

Graduado en Ingeniería Informática

Universidad Politécnica de Madrid

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos

TRABAJO FIN DE GRADO

Introducción a la informática para estudiantes de enseñanza secundaria mediante programación de aplicaciones móviles

Autor: David Medrano

Director: Xavier Ferré

MADRID, ENERO DE 2014

Índice general

| | |
|--|-----------|
| Resumen del trabajo | xv |
| Resumen | xv |
| Abstract | xvi |
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Estructura del documento | 2 |
| 2. Informática en la Educación Secundaria | 3 |
| 2.1. Organización de la educación | 3 |
| 2.1.1. Visión global de la enseñanza en España. LOE 2/2006 | 3 |
| 2.1.2. Educación Primaria | 4 |
| 2.1.3. Educación Secundaria Obligatoria | 4 |
| 2.1.4. Bachillerato | 5 |
| 2.1.5. Comunidad de Madrid. Decreto 23/2007 | 5 |
| 2.2. Análisis de las asignaturas | 7 |
| 2.2.1. Tecnologías 1º, 3º y 4º de la ESO | 7 |
| 2.2.1.1. Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos | 9 |
| 2.2.1.2. Bloque 2. Hardware y software | 12 |
| 2.2.1.3. Bloque 5. Control y robótica | 16 |
| 2.2.1.4. Bloque 8. Tecnologías de la comunicación. Internet | 18 |

ÍNDICE GENERAL

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.2.2. | Informática 4º de la ESO | 23 |
| 2.2.2.1. | Bloque 1. Sistemas operativos y seguridad informática | 24 |
| 2.2.2.2. | Bloque 2. Multimedia | 26 |
| 2.2.2.3. | Bloque 3. Publicación y difusión de contenidos | 27 |
| 2.2.2.4. | Bloque 4. Internet y redes sociales virtuales | 29 |
| 2.2.3. | Tecnologías de la Información y la Comunicación de Bachillerato | 32 |
| 2.2.3.1. | Bloque 1. La sociedad de la información y el ordenador | 33 |
| 2.2.3.2. | Bloque 2. Sistemas operativos y redes locales | 34 |
| 2.2.3.3. | Bloque 3. Seguridad | 35 |
| 2.2.3.4. | Bloque 4. Multimedia | 36 |
| 2.2.3.5. | Bloque 5. Elaboración de documentos | 37 |
| 2.2.3.6. | Bloque 6. Publicación y difusión de contenidos | 38 |
| 2.2.3.7. | Bloque 7. Internet. Las redes sociales y el trabajo colaborativo | 39 |
| 2.3. | Resumen del currículo | 41 |
| 2.3.1. | Tecnologías 1º ESO | 42 |
| 2.3.2. | Tecnologías 3º ESO | 42 |
| 2.3.3. | Tecnología 4º ESO | 42 |
| 2.3.4. | Informática 4º ESO | 43 |
| 2.3.5. | Tecnologías de la Información y la Comunicación Bachillerato | 43 |
| 2.4. | Análisis de los resultados | 44 |
| 2.5. | Futuro de la Educación Secundaria. LOMCE 8/2013 | 46 |
| 3. | Análisis de entornos | 49 |
| 3.1. | Entornos de programación de carácter general | 49 |
| 3.1.1. | Scratch | 50 |
| 3.1.2. | Gigabryte | 50 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.1.3. | NXT-G Programming | 51 |
| 3.1.4. | StarLogo y StarLogo TNG | 51 |
| 3.2. | Entornos de desarrollo de aplicaciones móviles | 52 |
| 3.2.1. | Criterios para evaluación | 52 |
| 3.2.1.1. | Tipo de aplicación móvil | 52 |
| 3.2.1.2. | Sistema operativo | 53 |
| 3.2.1.3. | Utilización de elementos robóticos | 53 |
| 3.2.1.4. | Conocimientos previos de programación | 53 |
| 3.2.1.5. | Interfaz de usuario | 54 |
| 3.2.2. | App Inventor | 55 |
| 3.2.2.1. | Introducción | 55 |
| 3.2.2.2. | Tipo de aplicación móvil | 55 |
| 3.2.2.3. | Sistema operativo | 55 |
| 3.2.2.4. | Utilización de elementos robóticos | 56 |
| 3.2.2.5. | Conocimientos previos de programación | 56 |
| 3.2.2.6. | Interfaz de usuario | 56 |
| 3.2.2.7. | Ficha resumen | 57 |
| 3.2.3. | TouchDevelop | 58 |
| 3.2.3.1. | Introducción | 58 |
| 3.2.3.2. | Tipo de aplicación móvil | 59 |
| 3.2.3.3. | Sistema operativo | 59 |
| 3.2.3.4. | Utilización de elementos robóticos | 59 |
| 3.2.3.5. | Conocimientos previos de programación | 59 |
| 3.2.3.6. | Interfaz de usuario | 60 |
| 3.2.3.7. | Ficha resumen | 60 |
| 3.2.4. | Snap! | 62 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.2.4.1. | Introducción | 62 |
| 3.2.4.2. | Tipo de aplicación móvil | 62 |
| 3.2.4.3. | Sistema operativo | 63 |
| 3.2.4.4. | Utilización de elementos robóticos | 63 |
| 3.2.4.5. | Conocimientos previos de programación | 63 |
| 3.2.4.6. | Interfaz de usuario | 63 |
| 3.2.4.7. | Ficha resumen | 64 |
| 3.2.5. | Análisis de los resultados | 65 |
| 4. | Diseño de curso para centro de secundaria | 67 |
| 4.1. | Objetivos a alcanzar y evaluación | 67 |
| 4.2. | Organización del curso | 69 |
| 4.3. | Planificación de las sesiones | 71 |
| 4.3.1. | Sesión 1: Dispositivos móviles | 71 |
| 4.3.2. | Sesión 2: App Inventor | 71 |
| 4.3.3. | Sesión 3: <i>Storyboard</i> , Mapa de navegación y Prototipo de bajo nivel | 72 |
| 4.3.4. | Sesión 4: Elementos interactivos | 73 |
| 4.3.5. | Sesión 5: Conceptos básicos de programación | 74 |
| 4.3.6. | Sesión 6: Acciones y eventos | 75 |
| 4.3.7. | Sesión 7: Almacenar información | 76 |
| 4.3.8. | Sesión 8 - Sesión 12: Trabajo en el proyecto en grupo | 77 |
| 4.4. | Diseño de actividades | 78 |
| 4.4.1. | Parte teórica: Wiki | 78 |
| 4.4.2. | Parte práctica: Tutoriales | 78 |
| 4.4.3. | Sesiones en el aula | 79 |
| 4.4.4. | Cuestionarios | 79 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.5. Proyecto en grupo | 79 |
| 5. Diseño de taller en la ETSIINF | 81 |
| 5.1. Objetivos a alcanzar y evaluación | 81 |
| 5.2. Organización del taller | 82 |
| 5.3. Planificación del taller | 83 |
| 5.3.1. Sesión en el centro de secundaria | 83 |
| 5.3.2. Taller | 84 |
| 5.4. Diseño de las actividades | 84 |
| 5.4.1. Parte teórica: Wiki | 84 |
| 5.4.2. Parte práctica: Tutorial | 85 |
| 5.4.3. Sesiones en el aula | 85 |
| 5.4.4. Cuestionario | 85 |
| 5.4.5. Proyecto en grupo | 86 |
| 6. Resultados obtenidos | 89 |
| 6.1. Curso en un centro de secundaria | 89 |
| 6.1.1. Características del curso | 89 |
| 6.1.2. Resultados del cuestionario inicial | 91 |
| 6.1.2.1. Preguntas personales | 91 |
| 6.1.2.2. Preguntas Dispositivos Móviles | 91 |
| 6.1.2.3. Preguntas Programación | 92 |
| 6.1.2.4. Preguntas Proyectos Informáticos | 92 |
| 6.1.2.5. Resumen de Resultados | 93 |
| 6.1.3. Trabajo durante las sesiones | 94 |
| 6.1.4. Resultados del cuestionario final | 94 |
| 6.1.4.1. Preguntas Dispositivos Móviles | 95 |

ÍNDICE GENERAL

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.1.4.2. | Preguntas Programación | 95 |
| 6.1.4.3. | Preguntas Proyectos Informáticos | 96 |
| 6.1.5. | Análisis global del curso | 97 |
| 6.2. | Taller en la ETSIINF | 98 |
| 6.2.1. | Taller Día 1 | 98 |
| 6.2.1.1. | Desarrollo del taller | 98 |
| 6.2.1.2. | Resultado de los cuestionarios | 98 |
| 6.2.2. | Taller Día 2 | 99 |
| 6.2.2.1. | Desarrollo del taller | 100 |
| 6.2.2.2. | Resultado de los cuestionarios | 100 |
| 6.2.3. | Taller Día 3 | 101 |
| 6.2.3.1. | Desarrollo del taller | 101 |
| 6.2.3.2. | Resultado de los cuestionarios | 101 |
| 6.2.4. | Análisis global de los talleres | 102 |
| 7. | Conclusiones y líneas futuras | 105 |
| 7.1. | Conclusiones | 105 |
| 7.2. | Líneas futuras | 106 |
| A. | Cuestionarios | 109 |
| A.1. | Cuestionario Inicial Curso | 109 |
| A.1.1. | Preguntas personales | 109 |
| A.1.2. | Preguntas Dispositivos Móviles | 110 |
| A.1.3. | Preguntas Programación | 111 |
| A.1.4. | Preguntas Proyectos informáticos | 113 |
| A.2. | Cuestionario Final Curso | 114 |
| A.2.1. | Preguntas Dispositivos Móviles | 114 |

| | |
|---|------------|
| A.2.2. Preguntas Programación | 116 |
| A.2.3. Preguntas Proyectos informáticos | 120 |
| A.3. Cuestionario Final Taller | 122 |
| B. Contenido Wiki Curso | 125 |
| B.1. ¿Qué es un dispositivo móvil? | 125 |
| B.1.1. ¿Qué es un dispositivo móvil? | 125 |
| B.1.2. Hardware | 125 |
| B.1.3. Sistema Operativo | 126 |
| B.1.4. Aplicaciones | 127 |
| B.2. Primeros pasos con App Inventor | 128 |
| B.2.1. Instalación de App Inventor | 128 |
| B.2.2. Acceder a App Inventor | 128 |
| B.2.3. Crear un nuevo proyecto | 129 |
| B.2.4. Abrir el <i>Blocks Editor</i> | 130 |
| B.3. Crear mi primera aplicación | 132 |
| B.3.1. Primera aplicación: HolaDalek | 132 |
| B.3.2. Storyboard | 132 |
| B.3.3. Especificación de requisitos | 132 |
| B.3.4. Mapa de navegación | 133 |
| B.3.5. Diseño de la pantalla en <i>Designer</i> | 133 |
| B.3.6. Cambiar el nombre de los elementos | 134 |
| B.3.7. Incluir elementos multimedia | 135 |
| B.3.8. Configurar los elementos de nuestra aplicación | 135 |
| B.3.9. Programar la aplicación | 137 |
| B.3.10. Probar la aplicación | 137 |
| B.3.10.1. En emulador | 137 |

| | |
|--|-----|
| B.3.10.2. En dispositivo | 137 |
| B.3.10.3. Continuando | 138 |
| B.3.11. Instalar la aplicación en nuestro móvil | 139 |
| B.4. Storyboard | 140 |
| B.4.1. Puntos que debe reflejar el storyboard | 140 |
| B.4.2. Ejemplo de storyboard | 141 |
| B.5. Prototipos de bajo nivel y mapas de navegación | 142 |
| B.5.1. Prototipos de papel | 142 |
| B.5.1.1. Evaluación | 143 |
| B.5.2. Mapas de navegación | 144 |
| B.6. Elementos interactivos | 145 |
| B.6.1. Elementos interactivos | 145 |
| B.6.2. El usuario usará la aplicación... | 146 |
| B.6.3. ... pero el usuario ya conoce cosas | 146 |
| B.6.4. Tener en cuenta dónde va a ser usado | 147 |
| B.7. Menús | 148 |
| B.7.1. Requisitos de la aplicación | 148 |
| B.7.2. Empezando | 148 |
| B.7.3. Menú principal | 148 |
| B.8. Constantes, variables, tipos de datos. Control de flujo | 154 |
| B.8.1. Variables | 154 |
| B.8.2. Tipos de datos | 154 |
| B.8.3. Control de Flujo | 155 |
| B.9. Introducir nombre de usuario | 156 |
| B.9.1. Requisitos de la aplicación | 156 |
| B.9.2. Empezando | 156 |

| | |
|--|-----|
| B.9.3. Elementos de la interfaz | 157 |
| B.9.4. Propiedades de los elementos | 157 |
| B.9.5. Programando | 159 |
| B.9.6. Usando estructuras de control | 160 |
| B.9.7. Aplicación final | 162 |
| B.10. Acciones y eventos | 163 |
| B.10.1. Acción | 163 |
| B.10.2. Evento | 163 |
| B.10.3. Dentro de un proyecto | 163 |
| B.11. Pulsar botones | 164 |
| B.11.1. Creando la interfaz | 164 |
| B.11.2. Acciones | 165 |
| B.11.3. Temporizador | 167 |
| B.11.4. Pantalla terminada | 168 |
| B.12. Almacenar información | 169 |
| B.12.1. Listas | 169 |
| B.12.2. Bases de datos | 169 |
| B.13. Almacenar el resultado | 171 |
| B.13.1. Con listas | 171 |
| B.13.1.1. Crear una lista | 171 |
| B.13.1.2. Acceder a valores de una lista | 171 |
| B.13.1.3. Cambiar un valor de una lista | 172 |
| B.13.2. Con base de datos | 172 |
| B.13.2.1. Almacenar valores | 172 |
| B.13.2.2. Acceder a los valores | 173 |
| B.13.2.3. Modificar un valor | 173 |

| | |
|--|------------|
| C. Contenido Wiki Taller | 175 |
| C.1. Taller en la ETSIINF | 175 |
| C.1.1. ¡Hola! | 175 |
| C.1.2. ¿Qué vamos a hacer? | 175 |
| C.1.3. ¿Qué es App Inventor? | 176 |
| C.2. Diseño de las diferentes pantallas | 177 |
| C.2.1. Entrar en App Inventor | 177 |
| C.2.2. Crear un proyecto nuevo | 177 |
| C.2.3. Características del <i>Designer</i> | 178 |
| C.2.4. Completar la pantalla | 181 |
| C.2.5. El resto de ventanas | 184 |
| C.2.5.1. Pantalla Equipo | 184 |
| C.2.5.2. Pantalla Información | 187 |
| C.2.5.3. Pantalla Plantilla | 187 |
| C.2.5.4. Pantalla Estadio | 188 |
| C.2.5.5. Terminando | 188 |
| C.3. Nociones básicas de programación | 189 |
| C.3.1. Constantes | 189 |
| C.3.2. Variables | 189 |
| C.3.3. Tipos de datos | 189 |
| C.3.4. Control de flujo | 190 |
| C.3.5. Procedimientos | 190 |
| C.3.6. ¿Cómo vamos a enfocar nuestro proyecto? | 190 |
| C.3.7. ¡A programar! | 191 |
| C.4. Programar con <i>Blocks Editor</i> | 192 |
| C.4.1. Arrancar <i>Blocks Editor</i> | 192 |

| | |
|--|------------|
| C.4.2. Pantalla Principal | 192 |
| C.4.3. Pantalla Información | 194 |
| C.4.4. Pantalla Plantilla | 194 |
| C.4.5. Pantalla Estadio | 195 |
| C.4.6. Pantalla Equipo | 195 |
| C.4.6.1. Variables | 195 |
| C.4.6.2. Procedimientos | 195 |
| C.4.6.3. Cargar el equipo correcto | 197 |
| C.4.6.4. Reproducir himno | 197 |
| C.4.6.5. Botón aleatorio | 198 |
| C.4.6.6. Boton volver | 198 |
| C.4.6.7. Botones a otras pantallas | 198 |
| C.4.7. Probar la aplicación | 199 |
| C.4.7.1. Emulador | 199 |
| C.4.8. Instalar la App | 200 |
| Bibliografía | 200 |

Resumen del trabajo

Resumen

Este trabajo contiene el diseño y análisis de dos modalidades de docencia de programación de aplicaciones móviles, con el objetivo de aumentar el interés de los estudiantes de enseñanza secundaria por la Ingeniería Informática.

Primeramente se analizó la estructura y el contenido de las diferentes materias relacionadas con la informática que existen actualmente en la educación secundaria en España, con el fin de localizar las carencias del currículo. Estas carencias principales son: la falta de reconocimiento de la Ingeniería informática al mismo nivel que el resto de ingenierías y una falta de contenidos relacionados con el desarrollo de software, tanto a nivel de programación como de diseño.

A continuación, una vez analizados diferentes posibilidades de entornos con los que desarrollar dichos cursos, se diseñaron los dos modelos de docencia utilizando App Inventor como herramienta conductora, con los que poder cubrir esos conocimientos. El primer modelo consiste en un curso de cuatro semanas a impartir directamente en el centro, mientras que el segundo se trata de un taller de una mañana a impartir en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid.

De los resultados de esos modelos se han obtenidos resultados muy positivos en cuanto al incremento de los conocimientos de los alumnos sobre informática, además de aumentar su interés por la Ingeniería Informática y obtener una visión más ajustada a la realidad de la misma.

Palabras clave: Ingeniería Informática, aplicaciones móviles, enseñanza secundaria, App Inventor.

Abstract

This work details the design and realization of a workshop and a course for teaching mobile application programming to Spanish high school students, with the aim of increasing their interest in Computing.

In order to locate the shortcomings of the curriculum, the structure and contents of various subjects related to Computing in currently secondary education in Spain were analyzed. The results show a lack of recognition of computer engineering at the same level as the rest of engineering disciplines and a lack of content related to software development, both in terms of programming and design.

Then, after analyzing existing programming environments available for covering the basic programming objectives, App Inventor was chosen as mobile programming environment for both teaching activities (the workshop and the course). The first activity consists of a four-week course to teach directly in the high school, while the second one is a 4-hour workshop to be held at the university.

The workshop and the course were carried out with students of two secondary schools, obtaining very positive results in terms of increasing students' knowledge about computers, increasing their interest in Computing, and making them get a more accurate vision of the discipline.

Keywords: Computer Engineering, mobile applications, secondary education, App Inventor.

Capítulo 1

Introducción

En los últimos años, la Ingeniería Informática ha sufrido un drástico decremento en el número de alumnos que deciden decantarse por ella para cursar sus estudios universitarios. Según los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística, la tasa de matriculación en titulaciones universitarias de este ámbito se ha visto reducido en más de un 40 % en la última década [INE, 2012].

Por otro lado, las empresas cada vez requieren de un mayor número de profesionales de este campo para sus proyectos. Según los datos proporcionados por CODDII en su estudio sobre Empleabilidad 2013, el porcentaje de inserción laboral es del 91 % en los Ingenieros Informáticos, llegando al 100 % en aquellos que poseen el Máster en Ingeniería Informática [CODDII, 2013].

Estos datos tan dispares han llevado a las universidades españolas a preguntarse dónde está la causa de que, teniendo en cuenta las circunstancias económicas y laborales actuales, la Ingeniería Informática no sea elegida por los estudiantes como una posible salida profesional.

Este trabajo se centra en la educación secundaria como fuente de ese desconocimiento por parte de la sociedad de la imagen de la Ingeniería Informática y de las funciones del ingeniero informático, al tratarse de la etapa en la que los alumnos establecen sus bases de conocimiento de cara a los estudios universitarios y la vida laboral. También se estudia la viabilidad de que, introduciendo ámbitos informáticos más actuales como la programación para dispositivos móviles y el uso de componentes robóticos, el interés de los alumnos por estas titulaciones aumente.

1.1. Estructura del documento

El presente trabajo de fin de grado pretende mostrar las limitaciones en la presencia de la Ingeniería Informática en el currículo de la educación secundaria, sin ofrecer una visión ajustada a la realidad de las posibilidades que ofrece como salida profesional; y ofrece el diseño de actividades que puedan contribuir a abordar dicha limitación.

Para ello, el Capítulo 2 recoge el análisis del estado en el que se encuentra la actual enseñanza secundaria en España, qué asignaturas la componen, cómo se estructuran y cómo se imparten los contenidos que tiene relación con la Informática y las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Por otro lado, ha sido necesario realizar un estado del arte de los diferentes entornos que emplean otros países e instituciones para la docencia de materias informáticas, evaluando su viabilidad dentro del actual sistema educativo, que se recoge en el Capítulo 3. Desde un primer momento se ha optado por aquellos entornos que sirvan para el desarrollo de aplicaciones móviles y la programación de dispositivos robóticos, al tratarse de conceptos que resultarán llamativos para los alumnos por los avances realizados en estos campos en los últimos años y su implantación en la sociedad.

Una vez se han identificado tanto las carencias dentro del sistema educativo como de un entorno en el cual se puedan completar, se han diseñado dos opciones con las que completar y ampliar los conocimientos de los alumnos:

- La primera es un curso que se impartirá directamente en un centro de educación secundaria (Capítulo 4) a lo largo de una serie de semanas y que seguirá el mismo horario de clases al habitual que siguen los alumnos.
- La segunda es un taller con una duración más reducida que se impartirá fuera de las instalaciones habituales de los alumnos, más concretamente en un entorno universitario (Capítulo 5).

Los resultados de estas dos opciones, recogidas en el Capítulo 6, muestran que, con una serie de cambios dentro de la planificación de las asignaturas que tratan conceptos de informática en secundaria, los alumnos adquieren conocimientos más amplios y cercanos a la situación de la informática en la actualidad.

Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las conclusiones del presente trabajo.

Capítulo 2

Informática en la Educación Secundaria

2.1. Organización de la educación

2.1.1. Visión global de la enseñanza en España. LOE 2/2006

En el momento de redacción de este trabajo, la educación en España se encuentra legislada según lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de Mayo de 2006, de Educación. En ella se establece una educación básica formada por dos ciclos: la educación primaria y la educación secundaria [LOE, 2006]; siendo esta última divisible en dos categorías: la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) y la Educación Secundaria Post Obligatoria (Bachillerato, Formación Profesional de Grado Medio, etc).

En esta Ley Orgánica se define el currículo como el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, metodologías pedagógicas y criterios de evaluación que la propia Ley regula, con el fin de asegurar una formación común en todo el Estado. Además establece que los centros docentes deberán desarrollar estos currículos, así como completarlos como estimen oportuno.

En esta Ley se establecen los principios sobre la enseñanza en España, pero la organización final recae sobre las Comunidades Autónomas, que, cumpliendo lo establecido en esta Ley, deben completar el currículo así como la organización de los diferentes ciclos y cursos.

Aunque no sea el principal foco de este trabajo, se comentará brevemente la situación de la Educación Primaria, ya que puede ser relevante para el tratamiento de la Educación Secundaria.

2.1. ORGANIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN

2.1.2. Educación Primaria

La Educación Primaria en España corresponde a 6 cursos, comprendidos entre los 6 y los 12 años. Podemos encontrar la primera referencia en esta Ley a las Tecnologías de la Información y la Comunicación como uno de los objetivos principales [LOE, 2006] en la Educación Primaria y su utilización es, junto con cualidades como la comprensión lectora y la expresión oral y escrita, uno de los principios pedagógicos que se deberán trabajar en todas las áreas.

Por tanto, al finalizar esta etapa de su educación, un alumno que entre en la Educación Secundaria ya debería haber tenido unas primeras experiencias con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, aunque sea simplemente mediante la utilización de sencillas herramientas informáticas.

2.1.3. Educación Secundaria Obligatoria

La Educación Secundaria Obligatoria en España corresponde a 4 cursos, comprendidos entre los 12 y los 16 años. Esta Ley establece como objetivo en esta etapa, que el alumno no solo sea capaz de utilizar las herramientas que las Tecnologías de la Información y la Comunicación le ofrece, si no que, utilizando un sentido crítico, sean empleadas para la obtención de nuevos conocimientos. Además, en esta etapa, el alumno debe adquirir una concepción del conocimiento científico, estructurado en diversas disciplinas, y ser capaz de identificar a qué campo de conocimiento corresponde [LOE, 2006]. En cuanto a la organización de las asignaturas en este período, encontramos una diferenciación entre los 3 primeros cursos (1º a 3º de la ESO) y el cuarto curso (4º de la ESO). Durante los 3 primeros cursos de la ESO, los alumnos deberán cursar las siguientes materias: Ciencias de la naturaleza, Educación física, Ciencias sociales, geografía e historia; Lengua castellana y literatura y, si la hubiere, lengua cooficial y literatura; Lengua extranjera, Matemáticas, Educación plástica y visual, Música y Tecnologías, aunque estas 3 últimas no será necesario cursarlas obligatoriamente durante los 3 años, por lo que quedará a criterio de las Comunidades Autónomas la distribución de las mismas.

La organización del cuarto curso es diferente a la de los tres primeros. En esta ocasión, todos los alumnos deberán cursar obligatoriamente las materias de Educación física, Educación ético-cívica, Ciencias sociales, geografía e historia; Lengua castellana y literatura y, si la hubiere, lengua cooficial y literatura; Matemáticas y una Primera lengua extranjera. Junto con estas, se deberán cursar tres materias de entre las siguientes: Biología y geología, Educación plástica y visual, Física y química, Informática, Latín, Música, una Segunda lengua extranjera. y Tecnología. Esta decisión en la elección dependerá de a qué estudios posteriores quiera acceder el alumno, así como de sus propios intereses, por lo que las asignaturas de Tecnología e Informática serán las principales referencias a la hora de conocer los conocien-

tos sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación de los alumnos de la Educación Secundaria Obligatoria.

Podemos encontrar aquí, tanto en los tres primeros cursos como en el cuarto, una nueva referencia a las Tecnologías de la Información y la Comunicación como uno de los aspectos que deberá trabajarse dentro de todas las materias de esta etapa, como ya ocurrió en la Educación Primaria, junto a la comprensión lectora y la expresión oral y escrita.

2.1.4. Bachillerato

El Bachillerato se compone de 2 cursos, y para acceder a ellos, el alumno debe haber adquirido todas las competencias establecidas para la educación secundaria obligatoria, a través de la obtención del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria. Esta etapa se organiza en diferentes modalidades y vías, con el objetivo de ofrecer una preparación especializada acorde con las perspectivas de formación posterior o incorporación a la vida laboral una vez finalizada la misma.

Entre los objetivos de esta etapa podemos encontrar la utilización, con solvencia y responsabilidad, de las Tecnologías de la Información y Comunicación; el acceso y dominio de los conocimientos científicos y tecnológicos de la modalidad elegida, la comprensión de los elementos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos; y valorar la contribución que la ciencia y la tecnología ha tenido en el cambio de nuestras condiciones de vida.

El bachillerato se puede realizar siguiendo una de las tres modalidades siguientes: Artes, Ciencias y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales. La estructura de dichas modalidades las establece el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas. Las materias en esta etapa están divididas en dos grupos: las materias comunes (Ciencias para el mundo contemporáneo, Educación física, Filosofía y ciudadanía, Historia de la filosofía, Historia de España, Lengua castellana y literatura y, si la hubiere, lengua cooficial y literatura y Lengua extranjera), las materias de modalidad y, en caso de poder ofertarse, materias optativas. Las materias de que consta la modalidad de Ciencias y Tecnologías son: Biología y geología, Dibujo técnico I, Física y química, Matemáticas I y Tecnología industrial I para el primer curso; y Biología, Ciencias de la tierra y medioambientales, Dibujo técnico II, Electrotecnia, Física, Matemáticas II, Química y Tecnología industrial II para el segundo curso.

2.1.5. Comunidad de Madrid. Decreto 23/2007

Una vez analizada y comprendida la estructura de la educación secundaria en España, se pasará a analizar la aplicación de la LOE 2/2006 en la Comunidad de Madrid, según lo establecido en el Decreto 23/2007, de 10 de Mayo, del Consejo de

2.1. ORGANIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Gobierno por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

En el caso de la Comunidad de Madrid, los contenidos básicos de las enseñanzas mínimas corresponden con el 65 % de los horarios escolares, al no disponer de una lengua cooficial, según se establece en la [LOE, 2006]. En este Decreto se incluyen las enseñanzas mínimas que se recogen en el Real Decreto 1631/2006, así como el currículo de todas las materias, completando la información del Real Decreto.

La [LOE, 2006] establecía que la materia de Tecnologías debería ser impartida a lo largo de los tres primeros cursos de la ESO. El Decreto 23/2007 establece que esta materia se impartirá en los cursos primero y tercero de esta etapa.

Respecto al cuarto curso, se mantiene la elección de entre el grupo de materias, pero se establecen unos itinerarios de carácter orientador, con el fin de que se produzca una elección coherente de las mismas y sean un paso natural para las diferentes modalidades que se establecen para los estudios post obligatorios.

La información respecto a estos itinerarios, así como la distribución de horas lectivas semanales para cada una de las materias en todos los cursos se recogen en la Orden 3320-01/2007. Dado que en estas distribuciones, tanto Tecnología como Informática aparecen como opciones separadas, solo estando juntas en una de las nueve posibles opciones de itinerarios, será necesario analizar ambas asignaturas por separado, y realizar un estudio de ambas para localizar las posibles lagunas de conocimiento que podrían producirse al no elegir ambas como opción. Respecto a las horas lectivas semanales, tanto Tecnologías como Informática, en todos los cursos en los que se imparten, se realizan a lo largo de 3 horas por semana. Con respecto a los estudios de Bachillerato se estudiará la situación de la asignatura optativa Tecnologías de la Información y Comunicación, ya que deberá ofertarse obligatoriamente en todos los centros y tiene una principal vinculación con el tema de este trabajo.

Tabla 2.1. Estructuración de las materias en la ESO y Bachillerato.

| Curso | Asignatura | Tipo |
|--------------|---|-------------|
| 1º ESO | Tecnologías | Obligatoria |
| 2º ESO | - | - |
| 3º ESO | Tecnologías | Obligatoria |
| 4º ESO | Tecnología | Optativa |
| | Informática | Optativa |
| Bachillerato | Tecnologías de la Información y la Comunicación | Optativa |

2.2. Análisis de las asignaturas

A continuación se analizarán los objetivos y contenidos, según lo establecido en el Decreto 23/2007, de las asignaturas Tecnologías de los cursos 1º y 3º de ESO, las asignaturas Tecnología e Informática de 4º de la ESO, así como de Tecnologías de la Información y Comunicación que se imparte en Bachillerato, desde el punto de vista de la Ingeniería Informática, localizando aquellos temas que tienen relación directa con la profesión, así como aquellos que tengan una clara importancia respecto al tema de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en sentido amplio.

2.2.1. Tecnologías 1º, 3º y 4º de la ESO

La materia de Tecnologías de la Educación Secundaria Obligatoria trata de fomentar el aprendizaje de conocimientos y el desarrollo de destrezas que permitan tanto la comprensión de los objetos técnicos como su utilización. Pretende, también, que el alumnado use las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramientas en este proceso, y no como fin en sí mismas. Asimismo, se plantea el desarrollo de la capacitación necesaria para fomentar el espíritu innovador en la búsqueda de soluciones a problemas existentes.

En su impartición se siguen los siguientes principios:

- La adquisición de conocimientos técnicos y científicos, para la comprensión y desarrollo de la actividad tecnológica.
- Aplicación de estos conocimientos a objetos tecnológicos ya existentes y a su manipulación.
- Emular procesos de resolución de problemas a través de una metodología de proyectos.

Los contenidos de esta materia que se ajustan a los intereses de este trabajo son:

- *Bloque 1: Proceso de resolución de problemas tecnológicos:* Constituye uno de los ejes metodológicos en torno al cual se articula la materia, de modo que el resto de los bloques proporcionan recursos e instrumentos para desarrollarlo.
- *Bloque 2: Hardware y software:* Integra parte de los contenidos asociados a las tecnologías de la información y la comunicación.
- *Bloque 5: Control y robótica:* Hace referencia al estudio de sistemas capaces de regular su propio comportamiento, y permite aproximar varias tecnologías entre sí.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

- *Bloque 8: Tecnologías de la comunicación. Internet:* Desarrolla los contenidos ligados a las diversas tecnologías, alámbricas e inalámbricas, que posibilitan el actual modelo de sociedad de la información.

A continuación, se analizarán los diferentes contenidos, no solo desde el punto de vista del Decreto que los regula, si no apoyándose a lo que aparece en los libros de texto utilizados para la docencia en los centros de secundaria.

Los ejemplares de estos libros de texto se han obtenidos de la Biblioteca Regional de Madrid Joaquín Leguina, ya que es el principal centro bibliográfico de la Comunidad de Madrid y es el receptor de las publicaciones procedentes del Depósito Legal de la Comunidad de Madrid, según lo establecido en la Ley de Bibliotecas [LB, 1989].

Teniendo en cuenta que los contenidos deben de ser iguales para todos los alumnos se analizará el contenido de libros de texto de diferentes editoriales y autores empleados en los diferentes cursos de la Educación Secundaria Obligatoria, aunque por la disponibilidad de los ejemplares, no se ha podido mantener un seguimiento lineal por editoriales o autores.

Los libros de texto consultados han sido los siguientes:

Tabla 2.2. Libros de Tecnologías de 1º de la ESO consultados.

| Título | Autores | Editorial | Año |
|-------------------------|---|------------------|------|
| Tecnologías I ESO | Nuria Bravo y Luis Fernando Medina | Editex | 2011 |
| Tecnologías 1º ESO | Jesús Moreno Márquez, Mº Victoria Salazar Nicolás, Araceli Isabel Sánchez Sánchez y Francisco Javier Sepúlveda Irala | Oxford Educación | 2011 |
| Tecnologías I ESO Linux | Alfredo Perucha Sanz y Mª Dolores González Martínez | Akal | 2012 |

Tabla 2.3. Libros de Tecnologías de 3º de la ESO consultados.

| Título | Autores | Editorial | Año |
|-----------------------------|---|------------------|------------|
| Tecnologías 3º ESO | Jesús Moreno Márquez, M ^o Victoria Salazar Nicolás, Araceli Isabel Sánchez Sánchez y Fran- cisco Javier Sepúlveda Irala | Oxford Educación | 2011 |
| Tecnologías II ESO Linux | Alfredo Perucha Sanz y M ^a Dolores González Martínez | Akal | 2012 |
| Tecnologías ESO 3 | Antonio Romero Quílez, Xavier Serrate i Cunill | Bruño | 2012 |

Tabla 2.4. Libros de Tecnología de 4º de la ESO consultados.

| Título | Autores | Editorial | Año |
|-------------------|---|------------------|------------|
| Tecnología 4 ESO | Ángel González, David Arboledas, Nicolás Romo y Francisco Gallego | SM | 2012 |
| Tecnología 4º ESO | Jesús Moreno Márquez, M ^o Victoria Salazar Nicolás, Araceli Isabel Sánchez Sánchez y Fran- cisco Javier Sepúlveda Irala | Oxford Educación | 2012 |
| Tecnología ESO 4 | Antonio Romero Quílez, Xavier Serrate i Cunill | Bruño | 2012 |

2.2.1.1. Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos

Primer curso:

Introducción al proyecto técnico y sus fases. El proceso inventivo y de diseño: identificación del problema o necesidad, exploración e investigación del entorno, búsqueda de información, diseño, planificación y organización de tareas, gestión y valoración de trabajos

Se espera que este primer tema sirva a modo de introducción para que los alumnos se hagan una idea de lo que un proceso tecnológico supone. Para ello deberá darse una idea básica de porqué estos procesos son importantes, poniendo ejemplos de su aplicación a situaciones que un alumno de esa edad pueda comprender.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

También deberá darse una primera vista de lo que es una planificación, de qué pasos se deben seguir a lo largo de un proyecto y de cómo valorar y documentar todo el trabajo realizado en cada momento.

Analizando el contenido de los libros de texto, se observa que todos poseen una introducción al proceso tecnológico, situándolo en diferentes contextos históricos y comparándolos con sus resultados equivalentes en la actualidad, como por ejemplo la máquina voladora de Da Vinci [Bravo y Medina, 2011], la evolución de las hachas [Perucha y González, 2012a] o la escritura [Moreno *et al.*, 2011a].

Respecto a las etapas de la planificación del proceso de diseño, cada autor ha decidido dividirlo y ampliarlo a su elección: [Bravo y Medina, 2011] establece en nueve las fases de un proyecto tecnológico, dedicando un mayor peso a las fases de *Detección de una necesidad* y de *Construcción*, acompañando algunas de las fases con actividades para realizar por los alumnos. [Perucha y González, 2012a] divide en tres únicas fases el proyecto tecnológico: *Planificación*, *Construcción* y *Evaluación*, haciendo un especial hincapié en la documentación que se debe elaborar a lo largo del proceso. En el caso de [Moreno *et al.*, 2011a], establece 10 fases, todas ellas de similar peso, acompañadas de ejemplos ilustrados, anotaciones en el margen para ampliar conocimientos y actividades para ser realizadas en el aula.

Diseño, planificación y construcción de modelos mediante el uso de materiales, herramientas y técnicas estudiadas.

Como se especifica en el Decreto 23/2007, las técnicas aprendidas en este bloque deberán ser ejecutadas y evaluadas a lo largo del curso a través de diferentes proyectos realizados por los alumnos, tanto de forma individual como en grupo.

Todos los autores coinciden en la realización de una pequeña actividad al finalizar cada tema, referente al tema estudiado, la cual debe ser realizada teniendo en cuenta lo aprendido sobre proyectos y sus fases.

Empleo de distintas herramientas informáticas para la elaboración y difusión del proyecto.

Para la realización de un proyecto, es necesaria la utilización de diversas herramientas que ayuden en las diferentes fases del mismo. Para un alumno de esta edad, y dado que los proyectos que se realizan son trabajos manuales, las principales herramientas que necesitarán serán recursos ofimáticos para documentar y planificar: editor de texto, hojas de cálculo, programas de dibujo y de creación de presentaciones.

Sobre este aspecto, en los libros de texto se pueden encontrar unas breves introducciones a los diferentes paquetes ofimáticos y de dibujo que ofrece el mercado, centrándose principalmente en Microsoft Office y OpenOffice.

Tercer curso:

Documentos técnicos necesarios para la elaboración de un proyecto.

Será necesario que el alumno conozca los documentos más básicos que todo proyecto tecnológico debe tener. Estos documentos son planos, hojas de proceso, fabricación y montaje, memoria y presupuesto. Aunque el punto de vista del que se pretende enfocar es para la realización de proyectos manuales, resulta interesante analizar este tema desde el punto de vista de la Ingeniería del Software.

En ninguno de los libros analizados respecto a este tema, se considera un producto software como el resultado de un proyecto tecnológico, centrándose exclusivamente en la fabricación de objetos tangibles, como puentes o mesas. Se podría considerar que este factor contribuye a que, en la actualidad, los proyectos software no tengan el mismo reconocimiento que cualquier otro tipo de proyecto tecnológico.

Diseño, planificación y construcción de prototipos mediante el uso de materiales, herramientas y técnicas estudiadas.

Es importante que, una vez realizadas varias fases de un proyecto, el resultado del mismo se plasme en forma de prototipo, sobre el cuál poder comprobar que el desarrollo es el idóneo, evaluar los resultados obtenidos y cambiar alguna decisión antes de generar el producto final.

En ninguno de los libros analizados se hace mención alguna a los prototipos ni a su construcción.

Empleo de herramientas informáticas, gráficas y de cálculo, para la elaboración, desarrollo y difusión del proyecto.

Estos conocimientos deberán completar los ya iniciados en el primer curso de secundaria, incluyendo en el conjunto de herramientas ofimáticas que el alumno debe manejar aplicaciones de gestión de bases de datos, hojas de cálculo y herramientas más avanzadas de diseño y dibujo.

A este apartado se le ha dado tratamiento diferenciado según cada autor: mientras que unos le dedican el tema siguiente al de los proyectos tecnológicos, ya que estos conocimientos deberán ser utilizados a lo largo del curso [Moreno *et al.*, 2011b], otros los incluyen en uno de los temas finales de su libro, dentro del capítulo en el que se habla sobre conceptos de la informática [Romero y Serrate, 2012a].

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

2.2.1.2. Bloque 2. Hardware y software

Primer curso:

Elementos que constituyen un ordenador. Unidad central y periféricos. Funcionamiento, manejo básico y conexión de los mismos.

Parte básica en la informática: diferenciar el hardware y el software. Se debe dar una visión global y clara que explique y diferencie ambos conceptos. Del mismo modo, se deberá dar una especificación de los diferentes elementos que componen un ordenador, ya que aunque lleve conviviendo con ellos prácticamente toda su vida, tanto en el ámbito escolar (recordemos que uno de los objetivos de la educación primaria era una primera toma de contacto con las Tecnologías de la Información y la Comunicación) como en el doméstico, es la primera vez que se deberán centrar en cómo funciona y qué más puede ofrecerles.

Respecto al hardware, los libros de texto coinciden en utilizar imágenes de un ordenador común para explicar a los alumnos qué es cada parte y dentro de qué familia se encuentra. Aún así, se pueden encontrar casos en los que se dedica la misma extensión a los elementos no relevantes, como los elementos del frontal de una torre de ordenador, o sistemas de almacenamiento obsoletos como los discos flexibles; que a aquellos que sí lo son, como el microprocesador o la memoria [Perucha y González, 2012a]. Todos los autores analizados incluyen en este apartado una amplia explicación sobre la utilización del teclado y el ratón, como principales periféricos de entrada; así como recomendaciones sobre hábitos saludables a la hora de utilizar un ordenador.

Sobre el software, todos los libros diferencian correctamente y en un lenguaje entendible la diferencia entre un sistema operativo y el resto de aplicaciones, solamente uno de ellos profundiza más sobre las aplicaciones, introduciendo conceptos como lenguajes de programación y seguridad [Bravo y Medina, 2011].

Sistema operativo. Almacenamiento, organización y recuperación de la información en soportes físicos, locales y extraíbles.

Se debe dar una visión global de qué es un sistema operativo y cuál es la función que realiza en un ordenador. El alumno deberá ser capaz de diferenciar un sistema operativo de una programa normal, así como de desenvolverse en una interfaz de escritorio en la búsqueda de sus programas o ficheros.

Todos los libros analizados realizan una breve explicación de qué es un sistema operativo y se centran más en el manejo del mismo. Exceptuando los casos en que el autor se centra exclusivamente en sistemas operativos Linux [Perucha y González, 2012a], el resto de autores explican con todo detalle como desenvolverse tanto por entornos Windows como Linux, siguiendo el mismo formato comparativo entre la

función que se desea realizar y cómo se lleva a cabo en cada uno de ellos.

El ordenador como herramienta de expresión y comunicación de ideas. Conocimiento y aplicación de terminología y procedimientos básicos de programas como procesadores de texto y herramientas de presentaciones.

Deberán darse unas nociones básicas sobre el uso de paquetes ofimáticos, que incluyan procesadores de texto y de presentaciones. Esta será necesaria no solo para documentar los proyectos realizados en esta asignatura, como se comentó con anterioridad, puesto que el uso de estas herramientas es necesario para la gran mayoría de las materias de secundaria.

El trato por parte de los autores a este tema es dispar. Podemos encontrar libros en los que se hace una clara diferenciación entre informática y sus herramientas en cada tema [Moreno *et al.*, 2011a], incluyendo una sección diferenciadora al final de cada uno en el que se enseña el manejo básico de una de las herramientas; otros en los que unen las herramientas ofimáticas junto con el tema de proyecto tecnológico, enlazando la necesidad de empleo de dichas herramientas para facilitar la labor del alumno [Perucha y González, 2012a]; y finalmente aquellos en los que las herramientas se incluyen en un anexo al final del libro, para ser estudiadas en el momento en que el profesor lo estime oportuno [Bravo y Medina, 2011]. Todos los autores coinciden en sus guías en centrar la atención de los alumnos en el empleo de herramientas de libre distribución, dejando relegado a un segundo plano el empleo de software propietario.

Tercer curso:

Instalación de programas y realización de tareas básicas de mantenimiento del sistema. Acceso a recursos compartidos en redes locales y puesta a disposición de los mismos.

De un alumno de esta edad se espera que no solo sea capaz de utilizar herramientas y componentes que ya se encuentran en su ordenador, deberá ser capaz de instalar y controlar aquellos que necesite en cada momento. Del mismo modo, le será necesario acceder a recursos que no están disponibles ni en su propio ordenador ni a través de Internet, si no que estarán almacenados dentro de la red en la que esté trabajando. Por tanto, en este tema se deberán dar las nociones básicas sobre como instalar y desinstalar programas correctamente, así como acceder a recursos que se encuentren en máquinas dentro de una misma red de trabajo.

De los libros consultados, el único que enseña sobre cómo realizar las acciones de instalar y desinstalar programas, así como de conectar, configurar y acceder a recursos de una red es [Moreno *et al.*, 2011b], a través de un completo manual acompañado de imágenes que ilustran todo el proceso, tanto para sistemas operativos Windows como para Linux. Por otro lado [Romero y Serrate, 2012a] sí ofrece un pequeño tu-

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

torial sobre cómo conectar un equipo a una red, aunque en ningún momento habla sobre acceder a esos equipos conectados. Sobre estos aspectos, [Perucha y González, 2012b] no ofrece ningún tipo de información, ni sobre la instalación de programas ni sobre el acceso a recursos compartidos.

Herramientas básicas para el dibujo vectorial y el grafismo artístico.

Aunque orientado más a la documentación de proyectos tecnológicos ajenos a la informática, como la arquitectura o proyectos industriales, este tema tiene relevancia sobre la utilización de entornos e interfaces de trabajo más complejas que a las que estaban acostumbradas hasta este momento.

El tema de los programas de dibujo está tratado en todos los libros, pero no se enseña en ellos el manejo de dichas herramientas. Respecto a herramientas de dibujo vectorial, únicamente podemos encontrar una guía completa sobre cómo utilizar uno de ellos (Draw, de OpenOffice) en [Perucha y González, 2012b], siendo este aspecto pasado por alto por el resto de publicaciones.

Conocimiento y aplicación de terminología y procedimientos básicos de hojas de cálculo. Fórmulas. Elaboración de gráficas.

Del mismo modo que el punto anterior, el empleo de hojas de cálculo no tiene una relación directa con la informática, pero sí el manejo y la capacidad de desenvolverse del alumno por entornos más complejos, así como la capacidad del alumno de resolver problemas de forma matemática.

Todos los libros consultados se centran en aplicaciones de hojas de cálculo que vienen incluidas en paquetes ofimáticos, incluyendo la formulación empleada en las hojas de cálculo así como ilustrando los pasos para la realización de las diferentes funciones que se pueden realizar con ellas. Exceptuando el libro de [Perucha y González, 2012b], que se centra exclusivamente en la utilización del programa Calc, de OpenOffice; tanto [Moreno *et al.*, 2011b] como [Romero y Serrate, 2012a] enseñan a la utilización de Calc y de Excel, de Microsoft Office, explicando los procedimientos para ambos entornos.

El ordenador como herramienta para la organización de la información: gestor de bases de datos. Búsqueda de información, creación y actualización de una base de datos.

El alumno deberá ser capaz de comprender el funcionamiento de una base de datos, así como de sus elementos; tendrá que ser capaz tanto de introducir información dentro de ella, como de extraer aquella que le sea necesario; y de desenvolverse con una herramienta que realice todas estas operaciones.

Todos los libros consultados se centran en aplicaciones de bases de datos que

vienen incluidas en paquetes ofimáticos, incluyendo definiciones de la terminología empleada en las bases de datos así como ilustrando los pasos para la realización de las diferentes funciones que se pueden realizar con ellos. Exceptuando el libro de [Perucha y González, 2012b], que se centra exclusivamente en la utilización del programa Base, de OpenOffice; tanto [Moreno *et al.*, 2011b] como [Romero y Serrate, 2012a] enseñan a la utilización de Base y de Access, de Microsoft Office, explicando los procedimientos para ambos entornos.

Aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Como complemento a los anteriores temas de dibujo, los alumnos deberán utilizar las funcionalidades básicas de una programa de diseño asistido por ordenador, más conocido por sus siglas en inglés CAD (Computer Aided Design). Estas herramientas son frecuentemente utilizadas en las fases de diseño de la gran mayoría de proyectos tecnológicos no relacionados con software. Del mismo modo que el anterior, este tema será interesante por el manejo de interfaces de usuario más completas y complejas.

De los libros consultados, únicamente [Romero y Serrate, 2012a] realiza una presentación sobre el entorno de trabajo del programa AutoCAD, así como diferentes tutoriales de las funcionalidades que se pueden realizar con él. También realiza una pequeña comparación con el programa de libre distribución CadStd Lite, sin profundizar mucho en él.

Cuarto curso:

El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales. Lógica de funcionamiento interno. Transmisión de la información por medio de señal eléctrica. Adquisición de datos. Tratamiento de la información numérica adquirida.

El alumno tendrá que saber diferenciar entre las señales analógicas y digitales, así como conocer términos como longitud de onda, frecuencia y multiplexación, como base para la comunicación. Además, tendrá que explicarse que la información se transmite, principalmente, a través de señales binarias codificadas enviadas en forma de pulsos eléctricos, y cómo se reciben y se procesan esas señales para convertirlas de nuevo en la información enviada.

En el libro de [Moreno *et al.*, 2012] se detallan adecuadamente las diferencias entre las señales analógicas y las digitales ilustrando los ejemplos, lo cual resulta mucho más efectivo en términos de comprensión. Además, incluye un apartado gracias al cual el propio alumno puede darse cuenta de la necesidad de transformación de una señal analógica a una digital y de los problemas que pueden surgir y un ejercicio en el cuál, a través de herramientas que el alumno ya conoce (Calc en este caso), realiza un caso de conversión entre analógico y digital. En cambio, en el de [González *et al.*, 2012] se encuentran dos definiciones vagas e incompletas, y, en general, bastante

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

falta de información sobre este tema. En el libro de [Romero y Serrate, 2012b] ni siquiera se trata este tema.

Programas de control.

Con este tema el alumno deberá conocer cuáles son los programas de control que controlan los diferentes elementos de un ordenador y que forman parte del sistema operativo. Para ello, se deberá profundizar aún más en elementos del ordenador, principalmente la memoria y el procesador, para categorizar los diferentes tipos de programas de control.

Aunque en los libros de texto analizados sí que aparece información detallada sobre los diferentes componentes del ordenador (principalmente del procesador) no se hace ninguna referencia a los programas de control.

Comunicación entre ordenadores: redes informáticas.

Deberán ampliarse los conocimientos adquiridos en cursos anteriores sobre redes, profundizando más en las topologías de los equipos y de las propias redes, y de los diferentes tipos de redes dependiendo de su conectividad: WAN y LAN

Todos los autores coinciden en la hora de profundizar este tema en separar por un lado la explicación de las redes WAN y LAN, y de las diferentes topologías que pueden formar las redes, hablando de las distancias y velocidades que se pueden alcanzar en cada una de ellas.

2.2.1.3. Bloque 5. Control y robótica

Tercer curso:

Introducción a las máquinas automáticas y robots: automatismos. Arquitectura de un robot. Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva. Sistemas de control.

Primera toma de contacto para los alumnos con las máquinas automáticas y los robots. Deberán de quedar clara las diferencias entre los diferentes tipos de dispositivos automáticos que se encuentran a su alrededor, así como de las capacidades que tiene cada uno.

Los libros de [Romero y Serrate, 2012a] y [Moreno *et al.*, 2011b] ofrecen al alumno una versión completa sobre los automatismos, qué es un robot y cuáles son su características y arquitectura y los diferentes tipos de dispositivos que permiten a un robot realizar diferentes funciones. Aunque también se habla de sistemas de con-

trol, se referencia a ellos como una parte física, siendo imprescindible actualmente el software que en ellos se encuentra, al que no se hace ninguna mención.

Cuarto curso:

Percepción del entorno: sensores empleados habitualmente. Aplicaciones en la industria, medicina, etc.

Presentación de los diferentes tipos de sensores empleados en robótica y automatismos, a través de los cuales se obtiene información del entorno. Deberán darse las especificaciones de los más comunes (posición, temperatura, presión, proximidad, etc), una breve explicación de sus principios técnicos y cuál es la utilidad de cada uno de ellos en diferentes sectores y entornos.

Todos los libros de texto analizados contienen un amplio catálogo y análisis de diferentes sensores, así como la aplicación de los mismos, explicado a través de ejemplos en su uso cotidiano.

Lenguajes de control de robots: programación. Realimentación del sistema.

En este tema, el alumno deberá aprender la diferencia entre los sistemas de control empleados tanto en automatismos como en robots, así como de la función que desempeñan los sensores dentro del sistema.

Todos los libros de texto incluyen una explicación precisa de los sistemas de control y del concepto de realimentación, comparándolos entre sí a través de ejemplos de situaciones cotidianas y automatismos de uso doméstico.

Diseño y construcción de robots.

Una vez conocidos los diferentes sistemas de control y los sensores a partir de los cuales obtener información, será necesario que el alumno sepa cómo interconectarlos para que cumplan con su cometido. En este tema deberán explicarse los aspectos eléctricos de su montaje, así como iniciar al alumno con las funciones lógicas.

Respecto a este tema, todos los libros incluyen, junto con el sensor o componente que se esté explicando, un ejemplo de instalación de elemento y como sería su posible mapa eléctrico. Únicamente encontraremos referencias a las funciones y circuitos lógicos en el libro de [Romero y Serrate, 2012b], los cuales se acompañan también con sus equivalentes mapas eléctricos.

Uso del ordenador como elemento de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

En la actualidad, los microcontroladores se encuentran en la gran mayoría de automatismos y robots que nos rodean. Es por ello que el alumno deberá conocer la importancia que su uso supone y las facilidades que la informática ha traído al mundo de la robótica. Además, será la primera vez que el alumno, a través de simuladores, realice su primeros programas informáticos, los cuales servirán para automatizar los movimientos en un simulador.

Todos los libros coinciden en la importancia de la informática en el uso de automatismos y robots, así como explican correctamente el funcionamiento y uso de los microcontroladores. En cambio, la programación, es orientada desde dos perspectivas diferentes: únicamente centrada en los automatismos, como forma de simular autómatas y la programación como herramienta para que un ordenador realice las acciones que el usuario desea.

Es [Romero y Serrate, 2012b] quién se centra exclusivamente en la programación como simulación de autómatas, a través de la herramienta LOGO! Soft Comfort. Con esta herramienta, y junto a los contenidos sobre puertas lógicas explicados anteriormente, el alumno es capaz de implementar el diseño realizado de un autómata sin necesidad de requerir los componentes eléctricos.

Por otro lado, [González *et al.*, 2012] y [Moreno *et al.*, 2012] se centran más en la programación como herramienta. En estos libros se incluyen detallados tutoriales sobre el uso de MSWLogo, con el cual los alumnos serán capaces de programar en el lenguaje Logo. Este lenguaje destaca por su capacidad para generar dibujos a través de órdenes de movimiento que se dan al puntero; por ser muy cercano al lenguaje natural y estar traducido al castellano.

2.2.1.4. Bloque 8. Tecnologías de la comunicación. Internet

Primer curso:

Internet: conceptos, terminología, estructura y funcionamiento.

Será necesaria una presentación de qué es Internet, cómo está compuesta y cuál es su funcionamiento. Esta parte teórica puede resultar compleja por el nivel de abstracción que ello supone y debería ser acompañada con ejemplos y programas que se vayan a utilizar en posteriores tareas.

En los libros de texto se puede encontrar una breve introducción a Internet y sus orígenes, así como la amplias explicaciones de los numerosos términos que derivan de su utilización, como son las extensiones de dominio y los diferentes tipos de página web. Aún así, en algunos casos esta información es excesivamente escasa y anticuada y se centra más en los programas que hacen uso de Internet, como navegadores o correo electrónico. [Perucha y González, 2012a].

Búsqueda de información a través de Internet.

Como uno de los objetivos de gran parte de las materias de la educación secundaria es la búsqueda y análisis de información a través de herramientas TIC, es necesario que el alumno aprenda a usar esas herramientas desde un primer momento. Deberá darse una idea sobre qué herramientas existen, cómo funcionan y cuál es su finalidad.

Todos los libros de texto incluyen información sobre la presentación de las herramientas para la búsqueda de información por internet, presentando diferentes alternativas que se ofrecen, centrándose principalmente en la utilización de un buscador web como principal herramienta.

El ordenador como medio de comunicación: Internet y páginas web. Herramientas y aplicaciones básicas para la búsqueda, descarga, intercambio y difusión de la información. Correo electrónico, chats y videoconferencias.

Es necesario que el alumno aprenda a utilizar las principales herramientas lo más temprano posible, así como a descubrir qué recursos tiene a su disposición. De este objetivo, un alumno debería obtener soltura en el uso cotidiano de herramientas como chats, correo electrónico y navegación por Internet.

En los libros de texto podemos encontrar una iniciación al uso de estas herramientas, así como actividades básicas para realizar con ellas [Moreno *et al.*, 2011a]. Algunos van más allá y ofrecen no únicamente estos primeros pasos, también se enseña a configurarlos [Perucha y González, 2012a] o a ampliarlos con otras aplicaciones o *plugins* [Bravo y Medina, 2011].

Tercer curso:

El ordenador como medio de comunicación intergrupal: comunidades y aulas virtuales. Foros, blogs y wikis. Internet. Elaboración de páginas web.

El alumno deberá ser capaz de utilizar herramientas colaborativas que se encuentran a su disposición en la red, así como de crear contenido para las mismas. También, deberá alcanzar cierta soltura a la hora de desenvolverse por algunos de los sitios más comunes en los que se localiza la información por Internet, como son los foros, los blogs y las wikis. Además, el alumno deberá elaborar una página web, lo que será la primera vez en que se enfrente tanto a la codificación como a un producto software.

Todos los autores analizan los diferentes tipos de comunidades y redes sociales, analizando la utilización que se debe hacer de los mismos así como el objetivo que tiene usarlos. Únicamente [Perucha y González, 2012b] hace referencia, así como

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

guía al alumno, al proceso de registro y a las condiciones de seguridad y privacidad que emplea, en este caso, la red Tuenti.

Respecto a foros, blogs y wikis, únicamente [Moreno *et al.*, 2011b] explica cuales son las funciones que estas herramientas tienen, invitando al alumno a que experimente con varias de ellas a través de ejercicios. En cambio, [Perucha y González, 2012b] guía nuevamente al alumno a través del proceso de creación y uso de un blog, sin profundizar mucho en su parte teórica.

En la elaboración de páginas web, los tres libros ofrecen una guía paso a paso para elaborar una primera página web. [Romero y Serrate, 2012a] presenta al alumno tres alternativas para la creación de páginas web: Dreamweaver, Microsoft Expression Web y Web Easy Professional. Por otro lado, [Moreno *et al.*, 2011b] profundiza más en el proceso de diseño que se debe realizar a la hora de crear una página web y en presentar el lenguaje HTML como herramienta para realizarla. En el libro de [Perucha y González, 2012b] se encuentra la explicación más acertada: se enseña al alumno el proceso de diseño de una página web de forma profunda, se le presenta el lenguaje HTML como herramienta para desarrollarlas, y se le guía en el manejo del programa NVU que le facilitará su desarrollo.

Actitud crítica y responsable hacia la propiedad y la distribución del software y de la información: tipos de licencias de uso y distribución.

Tema teórico sobre las diferentes licencias sobre uso y distribución que poseen los programas informáticos y los sistemas operativos. Deberán tratarse todos los aspectos legales al respecto desde un punto de vista objetivo.

Aunque en todos los libros de texto consultados se utilicen herramientas de distintas licencias de uso, únicamente [Moreno *et al.*, 2011b] dedica un espacio dentro del libro para hablar de las diferentes licencias que existen actualmente y cuales son las repercusiones que tiene utilizar cada una de ellas.

Introducción a la telefonía, radio y televisión.

Este tema deberá dar al alumno una visión actual del estado en que se encuentra el desarrollo de tres de los medios de comunicación más extendidos. También deberían analizarse las modificaciones que han sufrido en los últimos años para adaptarse a las nuevas demandas de la sociedad.

En todos los libros consultados podemos encontrar amplia información sobre estos medios de comunicación y su desarrollo en los últimos años, aunque se echa en falta que se hable del teléfono móvil o *smartphone* y del impacto que su rápido desarrollo y amplias funcionalidades tienen en la sociedad actual.

Cuarto curso:

Descripción de los sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica y sus principios técnicos, para transmitir sonido, imagen y datos.

Presentación de los diferentes sistemas de comunicación y transmisión de información. Deben explicarse los principios físicos sobre los que se basan estas comunicaciones, tanto alámbricas como inalámbricas, enlazando conocimientos adquiridos en otras asignaturas, como Física y Matemáticas, con la telecomunicación y la informática.

Los tres libros de texto consultados coinciden en las descripciones y contenidos de presentación que dan sobre la comunicación alámbrica e inalámbrica, aunque [Moreno *et al.*, 2012] destaca sobre los demás porque recuerda también cuáles son los elementos que componen una comunicación, aprendido en la asignatura de Lengua y Literatura, y enlazándolo con los conocimientos que ya posee el alumno sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Comunicación inalámbrica: señal moduladora y portadora.

Profundización en las comunicaciones inalámbricas, ampliando los conceptos de las diferentes señales que transmiten la información, tanto la moduladora como la portadora. El alumno deberá conocer los diferentes tipos de modulación que existen actualmente y en qué medios de comunicación se emplean.

En el libro de [Romero y Serrate, 2012b] podemos encontrar información sobre la señal portadora y la modulación, aunque no está explicado con la suficiente claridad, ya que básicamente son unas ilustraciones y sus pies de foto las que se emplean para explicar estos conocimientos. En cambio, [Moreno *et al.*, 2012] y [González *et al.*, 2012] hablan de las señales, comenzando por la explicación de los diferentes elementos de una onda, el espacio radioeléctrico y los diferentes tipos de modulación, acompañando con ilustraciones claras y ejercicios de apoyo para completar los conocimientos del alumno.

Comunicación vía satélite, telefonía móvil. Descripción y principios técnicos.

En este tema, deberán darse unas nociones sobre el funcionamiento de la comunicación vía satélite y las comunicaciones empleadas por la telefonía móvil. Estos conocimientos deberán enlazarse con los ya conocidos por el alumno en cuanto a comunicaciones alámbricas. Además, deberán presentarse los diferentes tipos de satélites y sistemas de telefonía.

El libro de [Moreno *et al.*, 2012] trata de una forma ligera, pero correcta y precisa, los fundamentos básicos de la comunicación vía satélite y de la telefonía móvil. [González *et al.*, 2012] va un paso más allá y profundiza entre los diferentes

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

tipos de redes de telefonía móvil, ampliando contenidos de la telefonía fija estudiada con anterioridad; así como de los satélites empleados en la comunicación vía satélite. En el libro de [Romero y Serrate, 2012b] se completan estos conocimientos con una descripción y detallado de los elementos que componen un teléfono móvil, así como una presentación del software empleado en ellos.

Sistemas de posicionamiento global. Descripción y principios técnicos.

Presentación del sistema de posicionamiento global GPS, cada vez más empleado en diferentes tecnologías y con diferentes fines. Deberá conocerse su historia, analizarse su funcionamiento y las diferentes aplicaciones que tiene actualmente.

Todos los libros analizados definen correctamente los sistemas de posicionamiento global, aunque únicamente [Romero y Serrate, 2012b] y [González *et al.*, 2012] hacen referencia y explican, acompañando de ilustraciones, su funcionamiento e interacción entre los diferentes elementos que los componen.

Grandes redes de comunicación de datos. Perspectiva de desarrollo. Control y protección de datos.

En este tema, deberán darse unas nociones básicas sobre los elementos que conforman una comunicación de datos entre ordenadores dentro de una red de comunicaciones, así como de las posibilidades de ampliación de dichas redes. Además, deberán analizarse los diferentes sistemas de control y protección que existen para que la información no se pierda o sea robada en el transcurso de la comunicación.

Todos los libros de texto analizados hacen una presentación de estas redes, aunque muy breve debido a que se profundizará más adelante en ellas, especialmente sobre Internet. En cuanto a los sistemas de control y protección, únicamente [Moreno *et al.*, 2012] explica de forma sencilla el funcionamiento de los mecanismos de control de flujo y de errores, así como del cifrado como método de garantizar la seguridad y la protección de los datos.

Internet: Principios técnicos de su funcionamiento: protocolos lógicos, infraestructura física. Conexiones a Internet. Tipos: RDSI, ADSL, cable.

El objetivo de este capítulo es que el alumno sea capaz de comprender el funcionamiento de una conexión a Internet. Se deberá explicar cuál es la estructura, los diferentes elementos que intervienen y las funciones que se realizan dentro de una comunicación a través del protocolo TCP/IP. Tras conocer el funcionamiento de Internet desde el punto de vista de las equipos que están conectados a la red, deberá analizarse el funcionamiento completo de la red y de sus equipos intermedios, así como diferenciar los diferentes tipos de accesos a Internet que se ofrecen actualmente.

En el libro de [Moreno *et al.*, 2012] se encuentra una correcta definición del protocolo TCP/IP, así como de sus niveles y su funcionamiento. El resto de libros también explica de forma correcta su funcionamiento, pero no de una forma tan completa y detallada. El libro de texto de [González *et al.*, 2012] profundiza más en los protocolos empleados a nivel de aplicación, como HTTP, FTP y WAP. En cambio, [Romero y Serrate, 2012b] explica el funcionamiento del modelo cliente-servidor empleado por la mayor parte de redes que componen Internet.

Respecto a las clasificaciones de las redes, todos los autores presentan los diferentes tipos, en incluso algunos más que ya por anticuados o por ser novedosos no aparecen en el título del contenido de la ley. Estas clasificaciones van acompañadas de esquemas que representan de forma visual la conexión de dos equipos utilizando las diferentes tecnologías.

Además, todos los libros incluyen un tutorial guiado para la configuración de una conexión a Internet en diferentes sistemas operativos.

Utilización de tecnologías de la comunicación de uso cotidiano.

Debido a que todos los conocimientos que se adquieren están, principalmente, desde el punto de vista teórico, es necesario hacer una extrapolación de estos al mundo real cotidiano. Esto permitirá que el alumno sea capaz de diferenciar, por ejemplo, el mejor de entre dos teléfonos móviles con diferentes prestaciones; o cuál es la mejor oferta de acceso a Internet.

Este aspecto es tratado a lo largo de todos los capítulos de los libros en los cuales se habla de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, a través de ejemplos, acompañando las explicaciones con ejercicios propuestos al finalizar cada tema. Además, los libros incluyen numerosos tutoriales para el mantenimiento y utilización diario del ordenador.

2.2.2. Informática 4º de la ESO

Informática se trata de una materia opcional, ofertada en el cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria. El objetivo de esta asignatura no es solo instrumental, es decir, que el alumno adquiera dominio sobre diferentes herramientas informáticas así como del uso del ordenador; debe capacitarle para la comprensión del presente cultural y social que ha generado la informática por su expansión los últimos años.

A continuación se analizarán los contenidos sugeridos desde la Comunidad de Madrid para esta asignatura. Al no estar dentro del grupo de asignaturas comunes para todo el estado, estos contenidos pueden diferir de la misma asignatura en otras comunidades autónomas.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

Los libros de texto analizados son:

Tabla 2.5. Libros de Informática de 4º de la ESO consultados.

| Título | Autores | Editorial | Año |
|--------------------|---|------------------|------|
| Informática 4º ESO | José Tomás Alonso García | Oxford Educación | 2011 |
| Informática 4 ESO | María Goretti Alonso, Javier Bueno, José Ma- nuel Gómez y Juan An- tonio Gómez | SM | 2012 |

2.2.2.1. Bloque 1. Sistemas operativos y seguridad informática

Principales funciones del sistema operativo. Interfaz gráfico de usuario e intérprete de comandos. Manejo y utilidades principales.

Profundización dentro del concepto de sistema operativo, más allá de que es un entorno que permite utilizar programas y manejar archivos. El alumno deberá conocer más funciones llevadas a cabo por el sistema operativo, así como ser capaz de realizar más acciones en él a través de los diferentes interfaces que ofrece.

En [Goretti *et al.*, 2012] el manejo de los diferentes interfaces y utilidades se va explicando a lo largo de todo el contenido, acompañando a cada capítulo con tutoriales o ejercicios con los que el alumno puede trabajar. Por otro lado, [Alonso, 2012] opta por detenerse a explicar de forma más completa cada uno de los entornos y utilidades, una vez su parte teórica ya ha sido analizada.

Estructuras física y lógica del almacenamiento. Tipos de ficheros. Organización y administración de ficheros.

El alumno deberá conocer la lógica del almacenamiento de los datos en los diferentes dispositivos, cómo el sistema operativo los organiza y cómo se accede y recupera esa información almacenada. También deberán analizarse los diferentes tipos de ficheros y estructuras que se crean a la hora de almacenar la información.

Ambos libros consultados coinciden en una correcta explicación tanto de la estructura física que posee un disco duro como de la estructura lógica de ficheros y espacios que lleva en su interior. El libro de [Alonso, 2012] profundiza aún más en el sistema de ficheros y la organización de los mismos, mientras que [Goretti *et al.*, 2012] opta en profundizar en la estructura lógica de un disco duro.

Creación de redes locales: configuración de dispositivos físicos para la interconexión de equipos informáticos.

En este tema deberá enseñarse al alumno cómo deben configurarse los diferentes dispositivos que conforma una red de área local, tanto ordenadores como enrutadores, en los diferentes sistemas operativos disponibles.

Ambos libros de texto consultados incluyen, tras una presentación de las diferentes posibilidades que existen para la interconexión de equipos, amplios y detallados tutoriales para la creación de redes de área local, tanto para el sistema operativo Windows 7 como para Ubuntu 10.

Creación de grupos de usuarios, adjudicación de permisos, y puesta a disposición de contenidos y recursos para su uso en redes locales bajo diferentes sistemas operativos.

A lo largo de este tema el alumno deberá aprender los diferentes tipos de usuario y los permisos que adquiere cada uno dentro de un sistema multiusuario, como son las gran mayoría de sistemas operativos actuales. Deberá ser capaz de crear los diferentes tipos de usuario así como asignarles dichos permisos para permitir la compartición de recursos dentro de una red.

En el libro de [Goretti *et al.*, 2012] encontramos tutoriales para que el alumno sea capaz de aprender a realizar todas estas funciones, mientras que en [Alonso, 2012] únicamente se detiene en explicar cómo se comparten contenidos, obviando la importante función que tienen los diferentes tipos de usuarios y permisos.

Seguridad en Internet: malware, virus y crackers. El correo masivo y la protección frente a diferentes tipos de malware. Medidas de seguridad en software y hardware. Cortafuegos. Valoración de la importancia de la adopción de medidas de seguridad activa y pasiva.

Profundización sobre aspectos de seguridad, que se vieron con menor detalle en cursos anteriores. El alumno deberá ser capaz de diferenciar los diferentes tipos de programas que pueden poner en peligro su información o el equipo en el que trabaja, así como conocer qué medidas y herramientas existen para evitarlos y eliminarlos.

En ambos libros analizados, se profundiza en cada uno de los riesgos a los que un usuario podría enfrentarse al utilizar Internet. Hay que destacar que no sólo se detienen en los riesgos provenientes de la red, si no que identifican y ofrecen soluciones a peligros que pudiesen ser generados por el propio usuario durante el uso del ordenador. Además, en [Goretti *et al.*, 2012] se incluyen gran cantidad de tutoriales para que el alumno domine la utilización de herramientas que garanticen la seguridad de un equipo.

Conexiones inalámbricas e intercambios de información entre dispositivos móviles.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

Se ampliarán los conocimientos adquiridos sobre la compartición de recursos dentro de redes locales, aplicándolas en este caso a las diferentes redes inalámbricas y los distintos dispositivos móviles.

Ambos libros explican de forma completa las características de los sistemas inalámbricos más extendidos en la actualidad: WiFi y Bluetooth. Además, incluyen tutoriales para crear conexiones de red como las vistas con anterioridad pero utilizando en este caso conexión WiFi; así como para conectar diferentes tipos de dispositivos móviles y tablets a dichas redes.

2.2.2.2. Bloque 2. Multimedia

Adquisición de imagen fija mediante periféricos de entrada.

El alumno deberá ser capaz de manejar periféricos como la cámara web o el escáner como fuentes de información que luego será tratada con otros programas.

Tras una presentación de los diferentes periféricos de entrada, así como de los sistemas que pueden permitir el traspaso de la imagen a un ordenador, ambos libros analizados incluyen un tutorial sobre como almacenarla en el ordenador. [Goretti *et al.*, 2012] va un poco más allá, animando al alumno a buscar y obtener más información sobre la imagen recuperada.

Tratamiento básico de la imagen digital: los formatos básicos y su aplicación, modificación de tamaño de las imágenes y selección de fragmentos, creación de dibujos sencillos, alteración de los parámetros de las fotografías digitales: saturación, luminosidad y brillo. Gráficos rasterizados y vectoriales.

En este tema se deberá adquirir cierta soltura en el manejo de aplicaciones de edición gráfica, conociendo y controlando las diferentes funcionalidades que permiten.

Ambos libros incluyen numerosos tutoriales sobre las diferentes funciones requeridas y que pueden realizarse con los programas GIMP e Inkscape, guiando al alumno a través de diversas ilustraciones sobre el proceso de edición y mejora de las características de una imagen.

Procedimientos de diseño. Elementos, trazados y figuras geométricas fundamentales. El color. La edición. Recursos informáticos para la producción artística. Maquetación electrónica. Salida a diferentes soportes. Arte final.

Continuación del tema anterior en el que se profundiza más en otras funcionalidades de los programas de edición de imágenes. Además, se presentarán los diferentes formatos de imagen que existe, analizando las diferencias que se producen en el fichero final.

Este aspecto es tratado conjuntamente con el tema anterior, ya que realmente estas funciones son necesarias desde el primer momento.

Captura de sonido y vídeo a partir de diferentes fuentes. Formatos básicos y compresión. Edición y montaje de audio y vídeo para la creación de contenidos multimedia. Elaboración y grabación en soporte físico. Edición de menús.

Al igual que en el capítulo sobre la adquisición de imagen fija, en este caso el alumno deberá ser capaz de utilizar periféricos para la obtención de imagen en movimiento y sonido. También se deberán presentar los diferentes formatos existentes en ellos, haciendo especial hincapié en los compresores, debido a su extensión actual. Además, el alumno deberá adquirir cierta maestría en el manejo de programas de edición de video y audio, y se utilizarán periféricos de salida para el almacenaje de los resultados.

En ambos libros podemos encontrar completos tutoriales sobre la obtención de sonido y video a partir de diferentes fuentes y cómo poder editarla a través de diferentes herramientas en el ordenador. Además, se analizan todos los formatos actuales, recalando las características que deciden cuál es mejor en cada momento.

Aplicaciones interactivas multimedia. Botones de acción y líneas temporales.

El alumno deberá ser capaz de comprender la interactividad que es necesaria hoy en día a la hora del manejo de aplicaciones. Para ello, se tendrán que analizar los diferentes componentes que permiten la interacción de un usuario con la aplicación.

A través de diferentes tutoriales, [Goretti *et al.*, 2012] familiariza al alumno con el uso de los componentes de un editor de video, concretamente Windows Live Movie Maker, a través de contenidos que pueden ser obtenidos por el alumno gracias a Internet.

2.2.2.3. Bloque 3. Publicación y difusión de contenidos

Diseño de presentaciones. Elaboración de la información: esquemas y notas. Formalización: plantillas y estilos. Incorporación de elementos multimedia y animaciones. Botones de acción e interactividad.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

Profundización en el diseño y elaboración de presentaciones de información, ya comenzado en cursos anteriores. Los alumnos aprenderán a utilizar nuevas funcionalidades disponibles en los paquetes ofimáticos, para personalizar el formato de la presentación.

En los libros analizados se pueden encontrar detallados tutoriales para la realización de presentaciones, analizando la información que debe aparecer en ellas y su organización y guiando al alumno entre las numerosas funcionalidades que los programas Powerpoint e Impress ofrecen. [Alonso, 2012] va un paso más allá introduciendo al alumno nuevos programas con los que realizar otras presentaciones de contenido, como pósteres o revistas, de forma interactiva y normalmente en línea.

Integración y organización de elementos textuales, numéricos, sonoros y gráficos en estructuras hipertextuales.

En este tema se darán las pautas a seguir para la creación de estructuras hipertextuales, las cuales servirán para la posterior elaboración de páginas web o documentación online.

Podemos encontrar tutoriales sobre cómo realizar estas acciones a lo largo de todos los capítulos en los que el alumno haya trabajado con herramientas ofimáticas.

Creación y publicación en la web. Estándares de publicación. Nociones básicas de html. Editores. Administración y publicación. Editores y herramientas de administración integradas para un sitio web.

El alumno tendrá que ser capaz de crear una página web, utilizando para ello el lenguaje HTML, del cuál se deberán dar todas las especificaciones necesarias. Además, se deberán analizar las diferentes herramientas que permiten administrar, publicar y editar dichas páginas web.

En ambos libros consultados, se analizan las propiedades que debe tener una página web y como planificar su diseño. A continuación, se explica al alumno las características del lenguaje HTML con las que permitirle crear una primera página web a través de un editor de texto simple, pasando a continuación a utilizar editores específicos para contenido web, en este caso Kompozer. De nuevo, [Alonso, 2012] profundiza en alternativas gratuitas y online que permiten la creación de páginas web de forma rápida y sencilla.

Integración de elementos multimedia e interactivos. *Streaming*.

Una vez que el alumno sea capaz de crear su estructura de página web, esta debe ser llenada con contenido. En este tema se le enseñará a utilizar diferentes

características multimedia con las cuales crear contenido para una página. Además, deberá presentarse el *streaming*, analizando sus características y su problemática.

Mientras que [Goretti *et al.*, 2012] únicamente ilustra al alumno en el proceso de introducir elementos multimedia en los contenidos web creados anteriormente, [Alonso, 2012] le facilita herramientas con las que poder crear esos contenidos.

Accesibilidad de la información. W3C, WAI y WCAG.

Se deberán presentar los diferentes consorcios y asociaciones que, a nivel mundial, se encargan dar las pautas necesarias para optimizar y hacer accesible a todos la información que se encuentra en la web. También deberán presentarse las diferentes herramientas que ayudan a que esta información esté accesible a personas con algún tipo de discapacidad.

Ambos libros de texto presentan los diferentes estándares y entidades que regulan la accesibilidad en la web, pero [Goretti *et al.*, 2012], aparte de profundizar más en ellos, incorpora tutoriales y guías para que los trabajos que realicen los alumnos sean accesibles según dichos estándares.

2.2.2.4. Bloque 4. Internet y redes sociales virtuales

Historia y fundamento técnico de la red Internet. Integración de redes de comunicaciones.

En este tema deberá darse un repaso a la historia de la comunicación entre redes, el origen de Internet y la tecnología en la que se basa. Se profundizará sobre el protocolo TCP/IP y la interacción de los diferentes elementos de una red durante una comunicación entre equipos finales.

Tanto [Goretti *et al.*, 2012] como [Alonso, 2012] analizan la historia de Internet a través de una corta línea temporal llena de eventos. También explican las características del protocolo TCP/IP, así como de los diferentes tipos de redes y conexiones a Internet disponibles y su funcionamiento. [Goretti *et al.*, 2012] profundiza aún más recordando y añadiendo nuevas funcionalidades sobre la conexión y administración de redes.

La información y la comunicación como fuentes de comprensión y transformación del entorno social: comunidades virtuales y globalización. Chatrooms, foros, weblogs o blogs, wikis, BSCW.

En este tema el alumno deberá comprender el papel que desempeñan las nuevas formas de comunicación social en la sociedad moderna, familiarizarse en el uso con ellas y aprender a crear y mantener algunas de ellas, como blogs, foros o wikis.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

Ambos libros consultados contienen amplia información sobre los nuevos medios de transmisión de información entre personas empleados los últimos años, incluyendo tutoriales en los cuales poder darse de alta y colaborar en esos servicios. Además, ofrecen información adicional sobre tecnologías más recientes, como la mensajería instantánea móvil o los medios de comunicación personales, como podcasts.

Actitud positiva hacia las innovaciones en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación y hacia su aplicación para satisfacer necesidades personales y grupales.

El alumno tendrá que conocer los cambios que las tecnologías de la información y la comunicación han supuesto para el desarrollo de la sociedad, así como valorar el avance tecnológico que se produce constantemente en ellas con el fin de satisfacer nuevas necesidades.

Los autores consultados coinciden en realizar una presentación de estos cambios y del impacto que ha llevado a la forma de vida de las personas.

Acceso a servicios de administración electrónica y comercio electrónico: los intercambios económicos y la seguridad. La ingeniería social y la seguridad: estrategias para el reconocimiento del fraude, desarrollo de actitudes de protección activa ante los intentos de fraude. Encriptación, clave pública y privada. Certificados digitales.

En la actualidad gran mayoría de las gestiones que un ciudadano necesita pueden ser llevadas a cabo a través de Internet. Para ello, el alumno deberá comprender qué riesgos pueden surgir a la hora de llevarlas a cabo, cómo prevenirlos y, a su vez, adquirir ciertas destrezas en el uso de estas nuevas tecnologías. También se deberá profundizar en la importancia de la encriptación y los certificados digitales como forma de prevención de fraude y garantía de seguridad.

Todos los autores presentan de forma detallada las medidas de seguridad que en la actualidad existen para evitar el fraude o la suplantación dentro de las administraciones electrónicas. Además, explican de forma detallada el funcionamiento de esas medidas de seguridad, los organismos que las regulan y ejemplos para una mejor comprensión por parte del alumno.

Las redes de intercambio como fuente de recursos multimedia. Derechos de autor, copyright y licencias libres. Situación actual.

En los últimos años, y debido a la expansión de Internet y el aumento de las velocidades de conexión domésticas, los programas de intercambio p2p se han convertido en una de las principales fuentes de contenido multimedia de sus usuarios. Por tanto, el alumno deberá conocer cuáles son los diferentes tipos de licencias y derechos que adquieren los autores de un contenido y la forma en que éstos serán

distribuidos, ya que en determinadas legislaciones algunos de estos comportamientos pueden ser considerados como ilegales.

En los libros consultados aparece información amplia sobre las diferentes licencias y organizaciones encargadas de los derechos de autor. Se pone especial interés en las licencias libres, invitando al alumno a que publique sus trabajos bajo ese tipo de licencia.

Acceso a recursos y plataformas de formación a distancia, empleo y salud.

El alumno deberá ser capaz de desenvolverse en diferentes entornos que son empleados en la actualidad para la tele enseñanza, la búsqueda de empleo, el acceso a consultas médicas y de petición de citas, que cada vez más se facilitan a través del uso de Internet.

En todos los libros podemos encontrar guías sobre el manejo de las diferentes páginas tanto de la administración como de la sanidad pública española, así como tutoriales del manejo de plataformas educativas como Moodle.

La propiedad y la distribución del software y la información: software libre y software privativo, tipos de licencias de uso y distribución.

En este tema se deberá enseñar al alumno los diferentes tipos de licencias que existen actualmente como forma de protección de los derechos de autor, tanto de algún contenido multimedia como de aplicaciones software, así como las organizaciones que regulan dichas licencias.

Los autores profundizan dentro de las licencias presentadas con anterioridad, comparando la implicación que tiene la elección de unas u otras, así como las responsabilidades que deberán asumir aquellos que utilicen esos productos.

Adquisición de hábitos orientados a la protección de la intimidad y la seguridad personal en la interacción en entornos virtuales: acceso a servicios de ocio. Canales de distribución de los contenidos multimedia: música, vídeo, radio, TV.

En la actualidad, con el auge de las redes sociales, la privacidad de los ciudadanos está más amenazada. El alumno deberá adquirir una actitud crítica respecto a su propia privacidad y a las repercusiones que la compartición de determinados contenidos de índole personal puede traer para su vida personal y profesional. Del mismo modo, estarán a su disposición una gran cantidad de contenidos que deberá ser capaz de distinguir y evaluar si son adecuados para sus intereses personales.

En todos los libros de texto se habla de la importancia de los hábitos que llevan

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

a la protección de la intimidad y la seguridad personal, sobre el anonimato en las redes sociales y los peligros que conlleva. Además, se realizan presentaciones sobre las nuevas formas de distribución de contenidos multimedia, como son las redes de intercambio, la televisión digital, etc.

Acceso a programas e información: descarga e intercambio, las redes P2P y otras alternativas para el intercambio de documentos. Fundamentos técnicos.

El alumno deberá ser capaz de utilizar diferentes herramientas para la obtención de software y el intercambio de información, así como de conocer cuál es el funcionamiento de estas herramientas.

Aunque ambos libros presentan el sistema y los fundamentos de las redes de intercambio p2p, únicamente [Alonso, 2012] facilita tutoriales que ilustran paso a paso la utilización y configuración de los mismos.

Redes cooperativas de informática distribuida. Fundamentos técnicos. Ejemplos y aplicaciones.

En este tema se deberán dar unas nociones básicas sobre el funcionamiento de las redes distribuidas, ya que su uso está cada vez más extendido en el mundo laboral y científico.

En ninguno de los libros consultados hacen referencia a estas redes, ni tampoco a otros tipos de informática distribuida como puedan ser los supercomputadores.

2.2.3. Tecnologías de la Información y la Comunicación de Bachillerato

Tecnologías de la Información y la Comunicación es una asignatura optativa que puede ser cursada en cualquiera de los dos cursos de Bachillerato. Esta asignatura tiene una mayor importancia a estas edades ya que la incorporación al mundo laboral exige en casi todos los sectores un conocimiento en el manejo de la mayoría de herramientas de la información y la comunicación. Asimismo, el mundo académico no es ajeno a esta exigencia, ya que las TIC son consideradas como instrumento al servicio de todas las materias del currículo, y su estudio supone además el desarrollo de capacidades intelectuales y la adquisición de ciertas destrezas. Así pues, en Tecnologías de la Información y Comunicación deberán ampliarse los conocimientos adquiridos por los alumnos en la asignatura Tecnología durante su etapa en la ESO.

A continuación se analizarán los contenidos sugeridos desde la Comunidad de Madrid para esta asignatura, pero, al no estar dentro del grupo de asignaturas

comunes para todo el estado, estos contenidos pueden diferir de la misma asignatura en otras comunidades autónomas.

Los libros de texto analizados son:

Tabla 2.6. Libros de Tecnologías de la Información y la Comunicación de Bachillerato consultados.

| Título | Autores | Editorial | Año |
|---|---|-----------|------|
| Tecnologías de la Información y la Comunicación | Pablo García Núñez, M ^o Piedad Ferro Sánchez e Ismail Ali Gago | Anaya | 2011 |
| Tecnologías de la Información y la Comunicación | María Goretti Alonso y Francisco Javier Bueno | SM | 2011 |

2.2.3.1. Bloque 1. La sociedad de la información y el ordenador

Historia de la informática. La globalización de la información. Nuevos sectores laborales. La fractura digital. La globalización del conocimiento.

A lo largo de este tema se deberá dar al alumno, aparte de unas nociones sobre la historia de la informática y las posibilidades que la informática tiene en la sociedad, ya sea como profesión o como herramienta que facilite el ejercicio de otra.

En el libro de [García *et al.*, 2011] se incluye un amplio tema en el que se comenta tanto el origen y evolución de la informática en numerosos campos, como las diferentes aplicaciones que tiene hoy en día en la sociedad. Además, incluye al final del libro la información de las diferentes opciones sobre informática que se ofrecen en los ciclos de grado superior y en la universidad, aunque está bastante desactualizada. Por otro lado, [Goretti y Bueno, 2011] opta por incluir pequeños apuntes sobre la historia de la informática a lo largo de cada uno de los temas, aunque apenas hace mención a las posibilidades laborales que ofrece.

Hardware. La unidad central de proceso. La unidad central, la unidad aritmético-lógica y el registro. La memoria caché. Los buses de datos, de direcciones y de control. La placa base. Los puertos. La memoria. Los periféricos.

Profundización en la estructura y arquitectura de los computadores, analizando cada uno de los elementos que componen las CPUs actuales y la interconexión entre ellos.

En el libro de texto de [García *et al.*, 2011] se definen correctamente algunos de los elementos que componen un ordenador, así como los tipos que pueden encontrarse actualmente en el mercado y los periféricos más empleados, pero carece

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

de profundización sobre la arquitectura Von Neumann y los componentes de una CPU. En cambio, [Goretti y Bueno, 2011] analiza cada uno de los componentes de la arquitectura de un computador y enlaza estas explicaciones con actividades que el alumno puede desarrollar para localizarlos en su propio ordenador.

Software. Software básico y aplicaciones. Software libre y privativo. Licencia de uso.

Profundización en los tipos de software y aplicaciones disponibles, valorando las diferencias existentes entre ellos dependiendo de sus licencias de uso.

En [Goretti y Bueno, 2011] podemos encontrar no solo las definiciones correctas de cada uno de los tipos de software y licencias, si no que los autores completan la información con diferentes clasificaciones de los mismos y conectividades para que los alumnos sepan cuáles de ellos tienen instalados los ordenadores en los que trabajan. Por otro lado, [García *et al.*, 2011] no hace mención alguna ni al software ni a los diferentes tipos y licencias.

2.2.3.2. Bloque 2. Sistemas operativos y redes locales

Sistema operativo. Archivos ejecutables. Extensión de un archivo. Archivos ocultos. Gestión de archivos, carpetas y discos. Opciones de carpeta. Compresión de archivos y carpetas. Formateo. Particiones. Copias de seguridad. Restauración de equipos.

A lo largo de este tema el alumno, aparte de conocer más en profundidad el sistema operativo y practicar en el uso de sus funciones, aprenderá sobre los diferentes tipos de archivos que pueden encontrarse, para reconocer sus características y manejarlos son soltura.

Todos los aspectos de este tema son tratados a fondo por [Goretti y Bueno, 2011], incluyendo en las actividades para el alumno los requisitos del sistema operativo para el cuál se va a realizar (Windows 7, Ubuntu 10.4, Mac OS e incluso Chrome OS). Esto facilita la comprensión para el alumno, así como ofrece una visión diferenciada del manejo de los diferentes sistemas operativos. Por otro lado, [García *et al.*, 2011] ofrece definiciones correctas de cada uno de los aspectos, pero escaso en prácticas y con nula diferenciación entre diferentes sistemas operativos.

Tipos de redes. Redes de área local. Topología de una red. Configuración. Mantenimiento. Compartición de recursos. Grupos de trabajo y dominios. Usuarios y grupos. Permisos. Conexiones inalámbricas entre dispositivos móviles.

El alumno complementará sus conocimientos sobre redes de área local a lo largo de este tema, conociendo y dominando nuevas funciones de configuración y ampliando algunas ya conocidas.

Ambos libros de texto consultados definen correctamente los tipos de redes y topologías de las mismas, aunque [Goretti y Bueno, 2011] destaca por su constante comparativa entre los diferentes entornos a la hora de explicar cómo se configuran, algo a lo que [García *et al.*, 2011] no le dedica nada de espacio.

2.2.3.3. Bloque 3. Seguridad

Seguridad en Internet. Virus, troyanos y gusanos. Software espía. El correo “spam”. Seguridad activa y pasiva. Los antivirus. Los cortafuegos.

Este tema complementará los conocimientos del alumno sobre los diferentes tipos de software que pueden dañar la integridad de un sistema informático o acceder a la información privada del usuario. Además, se darán nociones sobre seguridad que el alumno puede llevar a cabo, así como instruirlo en el uso de herramientas de prevención y eliminación.

En el libro de [Goretti y Bueno, 2011] da información precisa sobre los diferentes tipos de software que pueden atacar los equipos informáticos, así como tutoriales sobre el manejo de diferentes herramientas, tanto versiones libres como comerciales, con los que poder evitarlos o eliminarlos. Así mismo, también incluye un manual sobre cómo utilizar las funciones que mejoran la seguridad de los diferentes sistemas operativos (Windows y Ubuntu) y programas (GMail) y pautas para un buen uso por parte del alumno del acceso a Internet para poder evitarlos. Por otro lado, en el libro de [García *et al.*, 2011] no se hace referencia alguna a temas de seguridad.

La identidad digital y el fraude. Cifrado de la información. Firma digital. Certificados digitales.

Profundización en el concepto de identidad digital de las personas en medios electrónicos, recalcando su importancia, su origen, las medidas de seguridad que existen y cómo estas se utilizan para garantizar la seguridad.

El libro de texto de [Goretti y Bueno, 2011] presenta de forma concreta y correcta la identidad y el certificado digitales, y profundiza en los diferentes tipos de cifrado. Además, incluye un ejercicio por el cuál el alumno podrá adquirir soltura a la hora de pedir y utilizar un certificado digital. De nuevo, [García *et al.*, 2011] no hace referencia a este tema.

El protocolo seguro HTTPS. Acceso seguro a información privada pro-

porcionada por la administración, la banca, los comercios y otras entidades públicas y privadas.

A lo largo de este tema se realizará una introducción a la seguridad en servicios que se ofrecen en Internet a través del protocolo HTTPS, incluyendo la utilización de varios de ellos para la realización de gestiones o la obtención de servicios.

Podemos encontrar gran cantidad de información respecto a HTTPS en el libro de [Goretti y Bueno, 2011], acompañada de imágenes de varios navegadores que muestran cómo reconocer que una página web lo emplea y diferenciando las características con aquellas webs que no los emplean.

2.2.3.4. Bloque 4. Multimedia

Edición de imágenes digitales. Dibujos vectoriales. Dibujos de mapas de bits. Herramientas. Compresión de dibujos. Formatos. Profundidad de bits. Paso de unos formatos a otros. Animaciones.

En este tema el alumno adquirirá soltura con herramientas ya conocidas a lo largo de los cursos anteriores con los que realizar edición de imágenes y de dibujo vectorial. Además, conocerá diversas funcionalidades que son necesarias en la actualidad debido al uso de Internet, como la compresión y el cambio de formato.

En el libro de [Goretti y Bueno, 2011] se presentan las características tanto de las imágenes de mapas de bits como de las imágenes vectoriales, las cuales van acompañadas de tablas con los diferentes formatos en las que podemos encontrarlas y el entorno o programas en los que se emplean. Recuerda conocimientos adquiridos en cursos anteriores sobre la obtención de las imágenes y los complementa con nuevas funcionalidades de la herramienta Inkscape. Mientras, [García *et al.*, 2011], aunque de una manera menos visual, también ofrece una correcta información sobre este tema. Ambos autores obvian la creación y uso de animaciones.

Fotografía digital. Formatos. Modificación del tamaño. Selección de fragmentos. Saturación, luminosidad y brillo.

Profundización en el uso de herramientas de edición de imágenes fotográficas, ampliando los conocimientos que posee el alumno con nuevas funcionalidades.

Este aspecto es tratado por ambos autores, utilizando la herramienta GIMP, aunque [García *et al.*, 2011] también explica la realización de estas acciones utilizando la herramienta Adobe Photoshop.

Dispositivos de captura y reproducción de imágenes, sonido y vídeo.

Profundización en el uso de herramientas de captura y reproducción de diferentes elementos multimedia.

Ambos autores explican el proceso de obtención de imágenes y su visualización, aunque solamente [Goretti y Bueno, 2011] explica además el proceso de obtención de sonido y video.

Edición de sonido y vídeo digitales. Compresión de los archivos de audio y vídeo. Formatos más utilizados. Los códecs.

Profundización en el uso de herramientas de edición de imagen y sonido digital, ampliando los conocimientos que posee el alumno con nuevas funcionalidades y recalando la importancia de los formatos y su compresión debido al uso de Internet en la actualidad.

De similar forma a la empleada anteriormente [Goretti y Bueno, 2011] explica, a través de tutoriales, el empleo de las diferentes funcionalidades de una herramienta de edición de video (AVS Video Editor). Además, profundiza en el uso de los formatos comprimidos con guías para que el alumno pueda modificar sus creaciones y publicarlas en Internet (Youtube).

2.2.3.5. Bloque 5. Elaboración de documentos

Edición de texto. Fuentes. Formato. Tabulaciones. Estilos y plantillas. Inserción de imágenes. Tablas de contenido e índices. Encabezados y pies de página. Maquetación. Conversión de documentos de texto al Formato de Documento Portátil (PDF).

Profundización en el uso de editores de texto, utilizando nuevas funcionalidades con las que dotar de mayor contenido a un documento y recalcar la importancia del formato y el estilo del mismo dependiendo del tipo de documento del que se trate.

Todas estas tareas son tratadas por [Goretti y Bueno, 2011] con el suficiente detalle, remarcando las diferencias en el proceso de llevarlas a cabo en diferentes editores de texto (Notepad, Gedit, Writter y Word). En cambio [García *et al.*, 2011] solo habla de alguna de las tareas, evitando en ocasiones la comparación entre ambas; aunque incluye información sobre cómo traer información desde otros formatos.

Presentaciones. Creación de diapositivas. Inserción de elementos multimedia. Botones de acción. Efectos. Transiciones.

Profundización en el uso de herramientas ofimáticas de creación y diseño de presentaciones, incluyendo nuevos elementos a las mismas para dotarlas de dinamismo y completar su contenido.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

Ambos autores coinciden en la explicación de estas funciones a través de las herramientas Impress y PowerPoint, aunque de nuevo es [Goretti y Bueno, 2011] quién profundiza más comparando en todo momento cómo se realizan dichas funciones en ambas herramientas.

Hojas de cálculo. Operadores. Fórmulas. Funciones. Referencias relativas y absolutas. Búsqueda de objetivos. Confección de gráficos. Resolución de problemas mediante hojas de cálculo.

Profundización en el uso de herramientas de hojas de cálculo, utilizando nuevas funciones matemáticas con las que potenciar su utilización, así como la utilización de características de los programas con las que acceder a la información almacenada en ellas.

En los libros de texto se realizan explicaciones correctas y completas, acompañadas de tutoriales e ilustraciones, sobre el proceso de llevar a cabo las diferentes funciones. Además, en el libro de [García *et al.*, 2011] se amplían los conocimientos matemáticos del alumno al utilizar la herramienta Derive de forma complementaria con Excel y Calc.

Gestores de bases de datos. Diseño de una base de datos. Los registros y los campos. Ordenación y selección de registros. Los filtros. Tablas, consultas, formularios e informes. Campos clave. Relaciones entre tablas. Integridad referencial.

Profundización en el uso de herramientas de creación y mantenimiento de bases de datos, ampliando los conocimientos del alumno sobre las mismas y valorando la importancia que tiene el diseño para evitar posibles problemas durante su utilización.

Como en las herramientas anteriores, los libros de texto incluyen tutoriales sobre el manejo de las herramientas Acces y Base para la creación y manejo de bases de datos, explicando en todo momento las características que una base de datos debe tener así como la importancia de su diseño. [Goretti y Bueno, 2011] va un poco más allá, explicando y realizando ejercicios sobre consultas SQL y el uso de la herramienta MySQL Workbench.

2.2.3.6. Bloque 6. Publicación y difusión de contenidos

Diseño y edición de páginas web. El lenguaje de marcas de hipertexto HTML. Creación de los documentos de hipertexto usando elementos básicos (texto, imágenes, tablas, hipervínculos) y otros más complejos como los marcos, activeX, tablas dinámicas, *streaming*, *podcast*, etcétera.

En este tema el alumno profundizará en las herramientas que le permiten el diseño de páginas web, ampliará sus conocimientos sobre HTML como herramienta para la creación de las mismas y se analizarán los diferentes elementos que pueden incluirse en una página web. Además, se presentarán nuevos formatos de comunicación utilizados en páginas web, como *streaming* o *podcasting*.

El libro de [Goretti y Bueno, 2011] explica con todo lujo de detalles la utilización y funcionamientos de las diferentes herramientas para el diseño y creación de páginas web, mediante guías e ilustraciones. Además, enseña de forma correcta a escribir el código de una página web utilizando el lenguaje HTML, así como a incorporar elementos de Active X, *streaming* y *podcast*. Por otro lado, [García *et al.*, 2011] se centra exclusivamente en la compartición de contenidos por Internet, sin incluirlos en una página web creada.

El protocolo de transferencia de ficheros (FTP). Publicación de páginas web. Mantenimiento de sitios. Estándares de accesibilidad de la información.

El alumno deberá conocer el funcionamiento del protocolo FTP como medio de transferencia de archivos, así como herramienta para dotar a una página web de más contenido. Además, completará sus conocimientos sobre páginas web con la utilización de herramientas de publicación y mantenimiento, así como de los diferentes estándares que hacen que la información almacenada en ellas pueda ser accedida por todas las personas.

En el libro de texto de [Goretti y Bueno, 2011] se enseña a usar, de manera básica, las herramientas FileZilla y CuteFTP, así como a enlazar los contenidos del tema anterior para utilizar estas herramientas como forma de añadir contenidos a una página web creada. De nuevo, el libro de [García *et al.*, 2011] carece de dicha información.

2.2.3.7. Bloque 7. Internet. Las redes sociales y el trabajo colaborativo

Dirección IP. Nombres de dominio. El protocolo TCP/IP. Servicios de Internet. La web. Los navegadores. Buscadores y metabuscadores. Búsqueda avanzada. Buscadores especializados. Portales. Comunicación a través de Internet. Correo electrónico. Listas de distribución. El “chat”. Los foros. Mensajería instantánea. Telefonía IP. Videoconferencia.

Profundización tanto en el funcionamiento del protocolo TCP/IP como de la navegación por Internet. Se ampliarán los conocimientos del alumno en la obtención de información de diferentes fuentes así como del uso de diferentes medios de comunicación y discusión.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ASIGNATURAS

Todos los apartados que se piden en este tema son tratados en profundidad por [Goretti y Bueno, 2011], que, como en temas anteriores, incluye tutoriales y guías para que el alumno sea capaz de realizar tareas de mantenimiento o configuración de servicios independientemente del sistema operativo que utilice. Además, amplía la información de este tema favoreciendo que el alumno obtenga una visión crítica sobre las diferentes alternativas que existen en Internet sobre programas y servicios y que sea capaz de seleccionarlos dependiendo del uso que se les vaya a dar.

Herramientas de trabajo en grupo. Trabajo síncrono y asíncrono. El espacio de colaboración BSCW. Los “weblogs”. Las “wikis”. Normas éticas de participación. Informática distribuida.

En este tema, el alumno aprenderá a utilizar herramientas ya presentadas con anterioridad y con las que facilitar el trabajo en grupo y el intercambio de información en entornos laborales.

Ambos autores explican de forma suficientemente detallada el funcionamiento de herramientas como los weblogs y las wikis, así como de aplicaciones de la informática distribuida; aunque falta información sobre la herramienta BSCW y una profundización más general sobre el trabajo en grupo utilizando sistemas informáticos.

2.3. Resumen del currículo

Para obtener una visión más global de cómo está tratado el currículo de los alumnos en los diferentes libros de texto, se incorporan en esta sección unas tablas resumen de los mismos.

Para valorar sus contenidos, se ha establecido una escala de valores, según el trato que han recibido los diferentes temas de cada bloque por parte de los autores:

- 1: No contienen ninguna información del tema, pero debería tratarlo.
- 2: Trata de forma poco precisa el tema.
- 3: Contiene suficiente información sobre algunos temas, pero faltan contenidos.
- 4: El tema está tratado de forma correcta.
- 5: El tema está tratado de forma correcta, y tiene contenidos adicionales.

Para facilitar el visionado de las mismas, se destacarán las valoraciones de los contenidos de aquellos textos que estén de forma correcta (valores 4 y 5),

2.3. RESUMEN DEL CURRÍCULO

2.3.1. Tecnologías 1º ESO

Tabla 2.7. Valoración de los contenidos de Tecnologías de los libros de texto de 1º de la ESO.

| | [Bravo y Medina, 2011] | [Moreno <i>et al.</i> , 2011a] | [Perucha y González, 2012a] |
|--|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos | 5 | 5 | 5 |
| 2. Hardware y software | 5 | 4 | 4 |
| 8 Tecnologías de la comunicación. Internet | 5 | 4 | 4 |

2.3.2. Tecnologías 3º ESO

Tabla 2.8. Valoración de los contenidos de Tecnologías de los libros de texto de 3º de la ESO.

| | [Moreno <i>et al.</i> , 2011b] | [Perucha y González, 2012b] | [Romero y Serrate, 2012a] |
|--|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos | 2 | 1 | 2 |
| 2. Hardware y software | 3 | 3 | 4 |
| 5. Control y robótica | 4 | 1 | 4 |
| 8 Tecnologías de la comunicación. Internet | 4 | 4 | 4 |

2.3.3. Tecnología 4º ESO

Tabla 2.9. Valoración de los contenidos de Tecnología de los libros de texto de 4º de la ESO.

| | [González <i>et al.</i> , 2012] | [Moreno <i>et al.</i> , 2012] | [Romero y Serrate, 2012b] |
|--|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 2. Hardware y software | 3 | 4 | 3 |
| 5. Control y robótica | 5 | 5 | 5 |
| 8 Tecnologías de la comunicación. Internet | 4 | 4 | 4 |

2.3.4. Informática 4º ESO

Tabla 2.10. Valoración de los contenidos de Informática de los libros de texto de 4º de la ESO.

| | [Alonso, 2012] | [Goretti <i>et al.</i> , 2012] |
|--|----------------|--------------------------------|
| 1. Sistemas operativos y seguridad informática | 4 | 4 |
| 2. Multimedia | 3 | 4 |
| 3. Publicación y difusión de contenidos | 4 | 4 |
| 4. Internet y redes sociales virtuales | 3 | 4 |

2.3.5. Tecnologías de la Información y la Comunicación Bachillerato

Tabla 2.11. Valoración de los contenidos de Tecnologías de la Información y la Comunicación de los libros de texto de 1º de Bachillerato.

| | [García <i>et al.</i> , 2011] | [Goretti y Bueno, 2011] |
|---|-------------------------------|-------------------------|
| 1. La sociedad de la información y el ordenador | 3 | 4 |
| 2. Sistemas operativos y redes locales | 3 | 4 |
| 3. Seguridad | 1 | 4 |
| 4. Multimedia | 3 | 4 |
| 5. Elaboración de documentos | 4 | 5 |
| 6. Publicación y difusión de contenidos | 2 | 4 |
| 7. Internet. Las redes sociales y el trabajo colaborativo | 4 | 5 |

2.4. Análisis de los resultados

Una vez analizados todos los contenidos y temarios, se procederá a localizar y comentar cuáles son los principales problemas que se encuentran en esta distribución de contenidos así como aquellos temas en los que el material utilizado no es completo o correcto.

Para comenzar, aunque los alumnos adquieran una visión correcta de lo que es un proyecto tecnológico, no está contemplado el software como un producto que pudiera ser creado, el cual también requiere de la realización de un proyecto. A lo largo de todos los temas, el software es tratado como una herramienta, un material adicional a la hora de realizar lo que realmente es un producto, siempre asociando la idea de producto a algo que es puramente físico. Esta visión incompleta del software puede crear en el alumno la idea de que no es algo que requiera atención o cuidado, ya que, además, la elaboración del software tampoco es analizado a lo largo de su etapa educativa.

Uno de los aspectos de la planificación de un proyecto que no ha sido tratado es el prototipado. Aún siendo un contenido dentro del currículo, en ninguno de los libros de texto analizados en los diferentes cursos se hace referencia a la importancia de realizar prototipos para poder evaluar que el trabajo realizado va por la buena dirección o que un producto está preparado para su fabricación.

En cuanto a las carencias de contenido, destaca la falta de conocimientos sobre programación. Aunque algunos autores incluyen alguna anotación sobre ellos, principalmente en forma de anexos u orientados como forma de realizar instrucciones, la programación está olvidada dentro de las leyes que regulan la educación. Teniendo en cuenta el contenido de los temas de las asignaturas que no han sido analizados, el objetivo de ellos es el de mostrar al alumno cómo funcionan los elementos de su entorno, desde los circuitos eléctricos a los motores de combustión, pasando por las propiedades que poseen los materiales. En el caso del software, nos encontramos de nuevo con un problema: el alumno no llega a conocer cómo está construida una aplicación ni cuáles son los mecanismos que hace que realice funciones. En la actualidad existen varios lenguajes y entornos especialmente orientados a alumnos de estas edades con los cuales dar unas nociones básicas, pero suficientes, de programación y que los conceptos fuesen fácilmente adquiridos por el alumno.

Hay que mencionar también el exceso de contenidos que tienen en muchos aspectos al tratarse de asignaturas que son optativas y tienen un número reducido de horas de clase, en 4º de la ESO y Bachillerato. Algunos de los capítulos de los libros de texto, principalmente aquellos que tratan de redes o de configuración de las mismas, abarcan contenidos demasiado extensos que tendrían que ser tratados únicamente en estudios de nivel superior, ya que son conceptos que pueden resultar excesivamente complejos, demasiado específicos y que realmente no crean al alumno una base de conocimiento mayor a la que ya poseen. También llama la atención que

mucha de la información se repite a lo largo de todos los cursos, no llegando a establecer nunca una base de conocimientos que se vaya ampliando, si no la sensación de que los alumnos están recibiendo constantemente la misma información.

2.5. Futuro de la Educación Secundaria. LOMCE 8/2013

A finales del año 2013, el gobierno de España aprobó la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa [LOMCE, 2013]. Esta ley introduce una serie de cambios al currículo de la Educación Secundaria que afectan directamente a las asignaturas de Tecnologías, Informática y Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Para empezar, se mantiene que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación debe ser uno de los conocimientos básicos que los alumnos deben trabajar en todas las áreas, sin dedicarle ninguna asignatura específica en la que poder trabajar para crear una base, como pueden tener la expresión oral y escrita con Lengua, o la educación cívica y constitucional con la nueva asignatura de Valores Sociales y Cívicos.

Además, la LOMCE traslada al Gobierno la capacidad de determinar y regular los contenidos de las materias de las asignaturas el currículo, algo que la LOE establecía en las administraciones educativas, principalmente las comunidades autónomas.

En cuanto a la educación secundaria, es donde se produce el mayor cambio en detrimento de las asignaturas relacionadas con la Informática. La LOE recoge que el alumno deberá cursar en algún momento durante los 3 primeros cursos de la ESO la materia de Tecnología, pero la LOMCE la relega a un grupo de optatividad, junto a las asignaturas Cultura Clásica, Educación Plástica, Visual y Audiovisual, Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial, Música, Segunda Lengua Extranjera, Religión y Valores Éticos; y dependerá de cada administración educativa y la disponibilidad de los centros la impartición de alguna de estas asignaturas, siendo obligatorio cursar únicamente una de todas ellas.

Para el cuarto curso establece dos nuevos itinerarios, eliminando los ya existentes, uno orientado a los alumnos que vayan a continuar estudiando el Bachillerato y otro para aquellos que decidan continuar estudiando Formación Profesional. En la orientada a Bachillerato, desaparece completamente la asignatura de Tecnologías de toda la planificación del curso, limitando considerablemente la preparación de los alumnos de cara a un Bachillerato tecnológico o a las carreras de Ingeniería. Esta asignatura de Tecnologías está únicamente programada para la opción orientada a la Formación Profesional, por lo que su contenido estará más orientado a la parte industrial, dejando los contenidos sobre informática en segundo plano. Para este cuarto curso de la ESO también se oferta Tecnologías de la Información y la Comunicación, dentro de un catálogo que ofrece 8 posibles optativas de las que el alumno elegirá mínimo una y máximo cuatro, aunque su oferta dependerá de la disponibilidad de los centros.

Respecto al Bachillerato, la LOMCE modifica la modalidad Ciencias y Tecnologías que contiene la LOE para reducirla únicamente a la modalidad de Ciencias. Esta nueva modalidad elimina completamente las materias de Tecnología Industrial de su planificación y queda relegada a un grupo de 15 materias optativas, comunes a cualquiera de las cuatro modalidades de Bachillerato, en la que también aparece Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las que el alumno únicamente deberá escoger entre 2 o 4, de nuevo dependiendo de la oferta del centro.

Con todas estas modificaciones, se puede apreciar que la LOMCE relega los contenidos relacionados con la Ingeniería y, concretamente, aquellos relacionados con la Informática a un segundo plano, algo que reducirá la preparación de los alumnos de cara a cursar estas carreras.

Para terminar, también hay que destacar que con el nuevo modelo de acceso a la universidad, la LOMCE permite que sean las universidades y los centros universitarios los que realicen sus propias pruebas de acceso, teniendo estas pruebas un carácter más específico dependiendo de la carrera que el alumno quiera cursar. Este hecho, unido a que la preparación de carácter tecnológico será mucho menor a la que se tiene actualmente, puede llevar a que el número de estudiantes interesados en cursar Ingenierías, y más concretamente Ingeniería Informática, en los próximos años se reduzca de forma drástica.

Capítulo 3

Análisis de entornos

A lo largo de este capítulo se analizarán una serie de posibles entornos y modelos que podrían ser utilizados para dar a conocer conceptos de Ingeniería Informática a alumnos de secundaria, apoyándose en la experimentación con ellos y los resultados obtenidos de estudios anteriores. Dado que los conocimientos sobre la profesión del ingeniero informático y sobre programación resultan insuficientes en los contenidos estudiados, el análisis de estos entornos se llevará a cabo para comprobar sus posibilidades de cubrir dichas lagunas.

Se pretende acercar la Ingeniería Informática a los alumnos de Secundaria, para que tengan una mejor visión de la profesión, de las posibilidades que ofrece y de la relación con su mundo más cercano. Como ya se indicó en el Capítulo 1, se han seleccionado dos aplicaciones de la informática que pueden aumentar la motivación de los alumnos: el desarrollo de aplicaciones móviles y el control de dispositivos robóticos. Este trabajo se centra en el primer aspecto, el desarrollo de aplicaciones móviles, pero con la posibilidad de extenderlo en un futuro mediante la inclusión del control de dispositivos robóticos, por lo que el estudio que se expondrá en el presente capítulo se centrará en entornos que permitan el desarrollo de aplicaciones móviles a estudiantes de secundaria, investigando la posibilidad de control de elementos robóticos. Previamente se presentará una breve introducción a los principales entornos de introducción a la programación de carácter general.

3.1. Entornos de programación de carácter general

Primero se comentarán una serie de entornos de programación que actualmente son empleados para la introducción de niños y adolescentes en programación y la

3.1. ENTORNOS DE PROGRAMACIÓN DE CARÁCTER GENERAL

Ingeniería Informática, pero que por sus características no se adaptan a los objetivos que abarca este trabajo.

3.1.1. Scratch

Scratch (<http://scratch.mit.edu/>) es un entorno de aprendizaje de lenguaje de programación desarrollado en el Laboratorio de Medios del Instituto Tecnológico de Massachusetts (Media Lab MIT), por el grupo Lifelong Kindergarten, dirigido por Mitchel Resnick. Su nombre deriva de la técnica de scratching, utilizada por los DJ a la hora de mezclar los discos, debido a que en su manejo es similar: todos los elemento de Scratch pueden ser mezclados y conectados con el fin de obtener un nuevo programa.

Este entorno permite obtener resultados en forma de aplicaciones, videos o historias interactivas de forma rápida y directa, sin necesidad de que la utilización del lenguaje sea la correcta en un primer momento. Por ello, es utilizado con fines educativos desde el año 2007.

Para la utilización de Scratch sólo es necesario disponer de un navegador web compatible, una cuenta gratuita en su página web y una dirección de correo electrónico.

Scratch puede ser utilizado como método de enseñanza en cuanto a resolución de problemas, fomentando la creatividad de los estudiantes y como herramienta colaborativa [Kordaki, 2012]. También ha sido utilizado para ampliar los conocimientos de matemáticas que posee el alumno e iniciarlo en la programación de tareas, así como herramienta de autoaprendizaje [Ferrer-Mico *et al.*, 2012].

3.1.2. Gigabryte

Gigabryte (<https://www.gigabryte.com/>) es un entorno de programación, con fines educativos con el que introducir a los estudiantes en el mundo de la informática. Sus bases son: un entorno de desarrollo basado en tecnología de arrastrar y soltar, un dispositivo real que ejecute las acciones programadas en el mundo real a través de movimientos, señales visuales y utilización de sonidos, y una comunidad online en la que colaborar y compartir los programas desarrollados.

No se ha podido profundizar más en este entorno debido a que actualmente se encuentra en fase de desarrollo y beta privada y no se ha podido establecer contacto con los desarrolladores para incluirla en este trabajo.

3.1.3. NXT-G Programming

NXT-G (<http://www.nxtprograms.com/>) es el entorno de programación orientado a niños que se incluye con los dispositivos robóticos de la familia NXT de Lego. Este entorno permite programar el funcionamiento de los diferentes elementos del robot para luego ser transferido al mismo y responda a los diferentes estímulos y acciones que se le presenten.

Debido al carácter comercial de Lego NXT y a su elevado precio, no ha sido posible trabajar con él para introducirlo como uno de los posibles entornos con los que realizar los cursos y talleres, aunque los resultados que se han obtenidos en otros estudios han sido satisfactorios [Cruz-Martín *et al.*, 2012] [Qidwai *et al.*, 2013].

3.1.4. StarLogo y StarLogo TNG

StarLogo y StarLogo TNG (<http://education.mit.edu/starlogo/>) son dos entornos de programación herederos del lenguaje de programación Logo. StarLogo utiliza un lenguaje basado en órdenes que generan el movimiento de un cursor, con la tradicional forma de tortuga, a lo largo de un entorno 2D, mientras que StarLogo TNG hace lo mismo en tres dimensiones. De la misma forma que otros entornos, ambas versiones utilizan actualmente un sistema basado en bloques para la generación de las diferentes instrucciones.

Aunque su carácter didáctico para inicializar en la programación es innegable, las posibilidades de este entorno son muy reducidas y alejadas de los objetivos de este trabajo, al estar destinado a alumnos de menor edad.

3.2. Entornos de desarrollo de aplicaciones móviles

A continuación, se analizarán los diferentes entornos que permiten la docencia de conceptos de Ingeniería Informática a alumnos de educación secundaria que actualmente tienen un mayor soporte por parte de sus desarrolladores: App Inventor, TouchDevelop y Snap!.

En un primer momento también se consideró analizar el entorno Hypernext Android, pero se ha desechado debido a que el proyecto ha sido cerrado recientemente por sus desarrolladores.

3.2.1. Criterios para evaluación

Para valorar si un entorno es adecuado para la realización de un curso complementario sobre informática, se tendrán que establecer una serie de factores a evaluar para cada uno de ellos, así como una escala de valoración y finalmente unos criterios de selección del que sería el más adecuado.

Los factores a evaluar serán los siguientes:

- Tipo de aplicación móvil creada.
- Sistema operativo sobre el que funciona la aplicación móvil.
- El entorno facilita la utilización de elementos robóticos.
- Conocimientos previos de programación necesarios.
- El entorno posee una interfaz amigable para un alumno de secundaria.

3.2.1.1. Tipo de aplicación móvil

El entorno deberá permitir que el alumno realice una aplicación móvil, que puede ser de dos tipos: Aplicación que pueda ser instalada y ejecutada en dispositivos móviles, o aplicación web que pueda ejecutarse desde un navegador web que sea compatible con estos dispositivos.

Por tanto, la cuantificación de este factor será la siguiente:

- App: Si crea una aplicación que puede distribuirse e instalarse.
- Web App: Necesita de un navegador web para ejecutarse.

3.2.1.2. Sistema operativo

Según diversos estudios sobre utilización y venta de dispositivos móviles en España, Android, de Google; e iOS, de Apple, son los sistemas operativos más utilizados en la actualidad [KantarWorldpanel, 2013], por lo cual se dará prioridad a aquellos entornos que posibiliten que la aplicación funcione sobre alguno de estos sistemas operativos.

La cuantificación de este factor será el sistema operativo para el cual funciona la aplicación resultante:

- Android.
- iOS.
- Otros (BlackBerry, Windows, etc)

3.2.1.3. Utilización de elementos robóticos

Parte de la idea inicial de este trabajo es que, a la vez que se utilizan y crean aplicaciones móviles por parte de los alumnos, estas aplicaciones deberán poder ser utilizadas para controlar algún tipo de dispositivo robótico; por tanto deberán analizarse las posibilidades que cada uno de los entornos, así como los tipos de dispositivos robóticos que se utilizarán.

Teniendo en cuenta los recursos económicos disponibles, también será relevante el coste de adquisición de dichos dispositivos robóticos, así como su disponibilidad por parte de la universidad.

La cuantificación de este factor será la disponibilidad de utilizar elemento robóticos y, en caso afirmativo, el coste de los elementos básicos que proporcione la empresa.

3.2.1.4. Conocimientos previos de programación

En este apartado, se analizarán los conocimientos mínimos que el alumno debería tener para poder iniciarse en el desarrollo de aplicaciones. Aunque, como se ha visto con anterioridad, los alumnos adquieren conocimientos de programación a lo largo de secundaria, estos no son completos ni suficientes para realizar una aplicación móvil, por lo que deberán ser complementados con sesiones de formación previas al inicio de la utilización del entorno seleccionado.

3.2. ENTORNOS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

Para valorar este factor, se dividirán los conocimientos que se necesitarían para la utilización del entorno para programar con él, y se estimará un tiempo fijo de una hora a cada uno de los bloques. Cabe destacar que esta división será únicamente necesaria para comenzar a trabajar con el entorno, ya que dependerá de las capacidades cada uno de los entornos y del avance de las sesiones, la profundidad en el uso del entorno así como de la complejidad de las aplicaciones realizadas.

Por tanto, se calificarán de la siguiente manera:

- Básico (1h): Constantes, variables, tipos de datos, control de flujo, funciones lógicas y matemáticas.
- Medio (2h): Funciones y procedimientos, objetos, estructuras de datos y el contenido del nivel básico.
- Avanzado (3h): Librerías, servicios web, y los contenidos de los niveles básico y medio.

3.2.1.5. Interfaz de usuario

La interfaz de usuario que ofrezca el entorno a los alumnos será otro de los principales factores a analizar. Durante la educación secundaria, los alumnos han trabajado exclusivamente en entornos gráficos, ya sea en la utilización de los sistemas operativos o en las aplicaciones ofimáticas. El entorno elegido deberá facilitar su aprendizaje y permitir una mayor velocidad de obtención de resultados.

Se buscará que el entorno ofrezca a los alumnos todos los recursos que necesiten de forma clara y directa, que utilice tecnología de arrastrar y soltar, lo cual facilitaría mucho su utilización y que evite que el alumno escriba código de forma directa.

Así pues, la valoración de este factor será:

- Entorno textual: si requiere que el usuario tenga que escribir parte o la totalidad del código a través de un editor de texto.
- Entorno gráfico simple: si se trata de un entorno gráfico adecuado, pero el acceso a determinados elementos no se hace de forma directa o no utiliza tecnología de arrastrar y soltar.
- Entorno gráfico completo: si se trata de un entorno gráfico adecuado, se tiene acceso a todos los elementos a través de una interfaz sencilla y permite su control a través de arrastrar y soltar.

3.2.2. App Inventor

3.2.2.1. Introducción

App Inventor (<http://appinventor.mit.edu/>) es un entorno de programación de aplicaciones móviles, originalmente creado por Google, pero actualmente mantenido por el Centro de Aprendizaje Móvil del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT Center for Mobile Learning). Este entorno está disponible desde Diciembre de 2011.



Este entorno está compuesto por dos partes: un componente que funciona en un navegador web, en el que se pueden seleccionar los diferentes elementos que se desea incorporar a la aplicación; y otro componente que es instalado en la máquina desde la cuál se trabaja, con el cual, a través de una interfaz visual basada en bloques, se programan las acciones que deberá realizar cada uno de los elementos.

Para la utilización de este entorno es necesario un navegador web, la instalación del paquete de App Inventor en el equipo en el que se vaya a trabajar y una cuenta gratuita de Google.

App Inventor ha sido utilizado por numerosos docentes de educación secundaria para la iniciación de sus alumnos en Ingeniería Informática y programación, todos ellos con excelentes resultados en cuanto a la adquisición de conocimientos como en interés en continuar cursando estudios de informática [Ahmad, 2012] [Grover y Pea, 2013] [Uludag *et al.*, 2011] [Roy, 2012] [Morelli *et al.*, 2010] [Ericson y McKlin, 2012].

3.2.2.2. Tipo de aplicación móvil

Ya que se trata de un entorno exclusivamente orientado al diseño e implementación de aplicaciones móviles, sí permite la creación de aplicaciones móviles.

3.2.2.3. Sistema operativo

App Inventor permite crear aplicaciones móviles exclusivamente para dispositivos que posean sistema operativo Android.

3.2. ENTORNOS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

3.2.2.4. Utilización de elementos robóticos

App Inventor es compatible con el juego de robótica Lego Mindstorms NXT, permitiendo el acceso y control de diferentes piezas del juego básico de componentes de forma directa, sin necesidad de acceder a librerías externas o instalar ningún complemento adicional al entorno.

El precio de mercado de Lego Mindstorms NXT actualmente es de 400 €, un coste que puede resultar elevado, puesto que el centro de secundaria debería disponer de al menos dos equipos para que los alumnos pudieran trabajar con ellos. Tampoco se dispone de ningún simulador que permita ser utilizados en un entorno virtual.

3.2.2.5. Conocimientos previos de programación

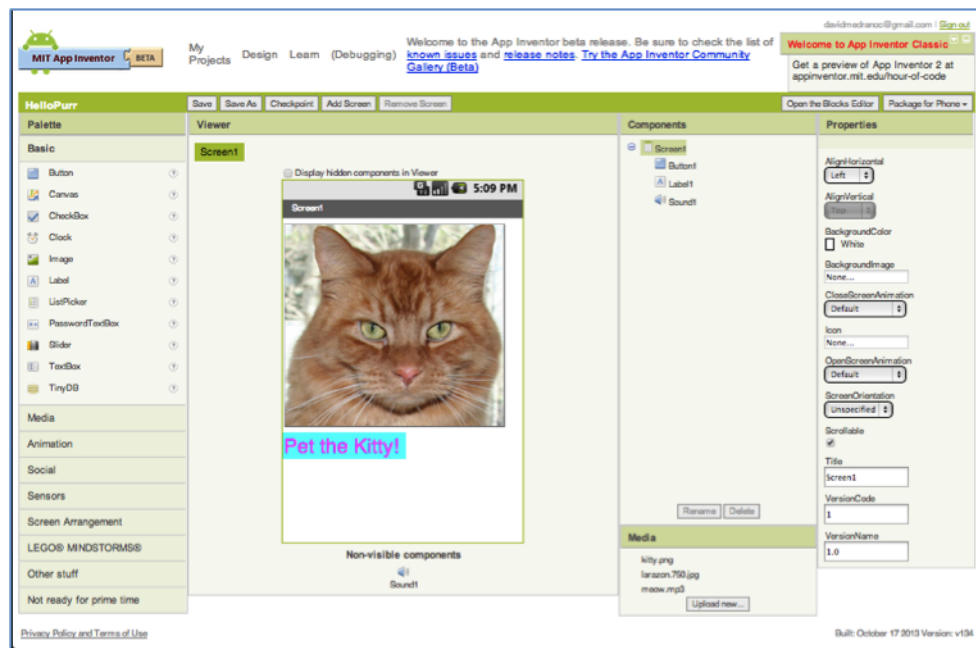
Para poder comenzar a realizar aplicaciones móviles con App Inventor son necesarios unos conocimientos básicos sobre programación, ya que aunque la programación esté basada en bloques, los conceptos que contienen esos bloques usan referencias de programación utilizados en otros lenguajes, como Java. Por tanto, sería necesario impartir una sesión previa a los alumnos, principalmente sobre control de flujo y operaciones aritméticas y lógicas, aunque a la hora de programar, los alumnos harán uso de los bloques, lo que hará que resulte mucho más sencilla su utilización.

3.2.2.6. Interfaz de usuario

La interfaz de App Inventor está compuesta por dos partes complementarias: la aplicación web, llamada *Designer* y el editor de bloques o *Blocks Editor*.

El *Designer* (Figura 3.1) permite crear y administrar proyectos, y diseñar la interfaz gráfica de las diferentes ventanas que tendrá la aplicación. Una vez creado un proyecto, se puede acceder a una paleta que muestre todas las posibilidades que se permiten hacer con App Inventor, acceso a todas las funcionalidades que un dispositivo móvil puede tener, una vista previa de los componentes en la pantalla y la posibilidad de configurar numerosos aspectos de todos los componentes que se elijan para la aplicación final. Desde esta interfaz, también se puede descargar la aplicación final a un dispositivo o al equipo en el que se esté trabajando.

Cabe destacar las funcionalidades de *checkpoint*, que permite crear puntos de restauración del proyecto, y el *debugging*, que permite comprobar los mensajes de error que pudiesen producirse a la hora de introducir las diferentes funcionalidades de la aplicación.

Figura 3.1: Vista del *Designer* de App Inventor.

Por otro lado, está el *Blocks Editor* (Figura 3.2). Desde este editor, se cargarán los diferentes componentes que formen parte de la aplicación creados en el *Designer* y es donde realmente se programará la aplicación. Para realizar una aplicación, se dispone de unas listas en las que encontramos los diferentes componentes, así como el resto del juego de instrucciones necesarias, como operaciones lógicas y de control de flujo. El funcionamiento de este editor usa tecnología de arrastrar y soltar sobre un lienzo, con los diferentes bloques uniéndose entre sí a modo de piezas de puzzle.

Desde este *Blocks Editor* se permite probar la aplicación en tiempo real según se vayan realizando modificaciones, tanto con un dispositivo real como con el emulador que trae incorporado.

3.2.2.7. Ficha resumen

Tabla 3.1. Resumen de las características de App Inventor.

| Característica | App Inventor |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Permite crear una aplicación móvil | App |
| Sistema Operativo | Android |
| Utilización de elementos robóticos | Lego Mindstorms NXT (400 €) |
| Conocimientos previos de programación | Básico y Medio. |
| Interfaz de usuario | Entorno gráfico completo |

3.2. ENTORNOS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

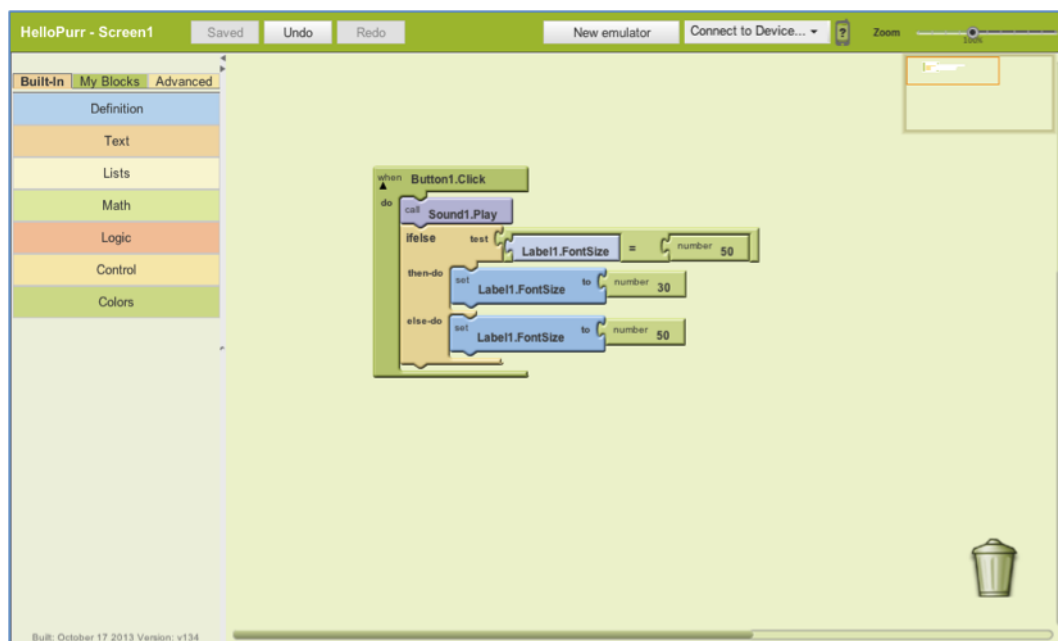


Figura 3.2: Vista del *Blocks Editor* de App Inventor.

3.2.3. TouchDevelop

3.2.3.1. Introducción

TouchDevelop (<https://www.touchdevelop.com/>) es un entorno de desarrollo de aplicaciones móviles creado por el Research in Software Engineering group (RiSE) de Microsoft Research. Este entorno surge por la idea de cómo será la programación cuando la gran mayoría de los dispositivos utilizados sean dispositivos móviles.

TouchDevelop ofrece un entorno diseñado para ser utilizado en dispositivos móviles, guiando al usuario a lo largo de la programación de la aplicación, a través de funciones similares al autocompletar o a la escritura predictiva.



Las aplicaciones generadas con TouchDevelop son realmente scripts para ser ejecutados en entornos Windows 8 o Windows Phone, pero se pueden ejecutar desde el propio entorno TouchDevelop, haciéndolas disponibles para prácticamente cualquier plataforma. Los únicos requisitos para su correcto funcionamiento son un navegador web que soporte Javascript y HTML5 y una cuenta de Windows, Google o Facebook.

TouchDevelop ha sido empleado con alumnos de educación secundaria para ini-

ciarse en la programación de aplicaciones, y, aunque la gran mayoría de ellos lo consideraron un entorno difícil de utilizar, sirvió para aumentar su interés por la programación [Tillmann *et al.*, 2012].

3.2.3.2. Tipo de aplicación móvil

El entorno TouchDevelop permite diseñar aplicaciones para dispositivos móviles. Estas aplicaciones, como se comentó con anterioridad, son scripts que se ejecutan desde el mismo entorno, pero son capaces de utilizar todas las funciones de un dispositivo móvil, así como funcionar en la gran mayoría de los dispositivos del mercado.

3.2.3.3. Sistema operativo

Los scripts desarrollados con TouchDevelop están principalmente destinados para ser ejecutados sobre dispositivos que tengan los sistemas operativos Windows 8 o Windows Phone, pero pueden ejecutarse desde el propio entorno TouchDevelop, lo cual hace que puedan ejecutarse también sobre Android e iOS.

Aunque en un primer momento esta amplia compatibilidad pueda resultar llamativa, desde el propio proyecto TouchDevelop se avisa de que algunas de las características de dispositivos que no sean Windows pueden no funcionar como es debido y otras han de ser emuladas.

3.2.3.4. Utilización de elementos robóticos

Actualmente, TouchDevelop no permite programar dispositivos robóticos, ni directamente desde el entorno ni utilizando librerías o aplicaciones externas.

3.2.3.5. Conocimientos previos de programación

TouchDevelop utiliza su propio lenguaje de programación en scripts, similar a C++ y otros lenguajes orientados a objetos, lo cual hace necesario que haya que trabajar directamente con código. Este código es relativamente simple comparándolo con otros lenguajes, ya que está diseñado para ser escrito utilizando dispositivos móviles, donde su lectura pudiera resultar complicada.

3.2. ENTORNOS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

Aunque simple, este lenguaje requiere de una estructura muy ordenada y está fuertemente tipado, algo que podría resultar complejo para personas que estén desarrollando su primera aplicación. Además, aunque la interfaz da información en tiempo real sobre la localización de problemas en el código, así como sugerencias; realmente no ayuda a comprender cuál es el problema generado.

Por tanto, se calificará el nivel de conocimientos como medio, ya que es necesario comprender el manejo de funciones y la programación orientada a objetos.

3.2.3.6. Interfaz de usuario

El entorno de TouchDevelop se presenta siguiendo el diseño de la interfaz de Windows 8 y Windows Phone. Al tratarse de un entorno de desarrollo de aplicaciones que se programa directamente desde el dispositivo, la interfaz se presenta con un aspecto claro e intuitivo, con textos y botones de suficiente tamaño para ser utilizado desde un dispositivo móvil. Aun así, la vista que presenta el entorno desde un dispositivo de pequeño tamaño, como pudiera ser un smartphone es insuficiente, problema que no se presenta desde una tablet.

El entorno presenta una serie de menús con los que se guía al programador a través de diferentes opciones dependiendo de la aplicación que se quiera desarrollar. Con un sistema de control similar al utilizado en numerosas aplicaciones, el programador escribe código para sus scripts a través de un texto predictivo y opciones mostradas por el entorno.

3.2.3.7. Ficha resumen

Tabla 3.2. Resumen de las características de TouchDevelop.

| Característica | TouchDevelop |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Permite crear una aplicación móvil | App o Web App (dependiendo del S.O.) |
| Sistema Operativo | Android, iOS, Otro (Windows 8) |
| Utilización de elementos robóticos | No. |
| Conocimientos previos de programación | Básico, Medio y Avanzado. |
| Interfaz de usuario | Entorno gráfico completo |

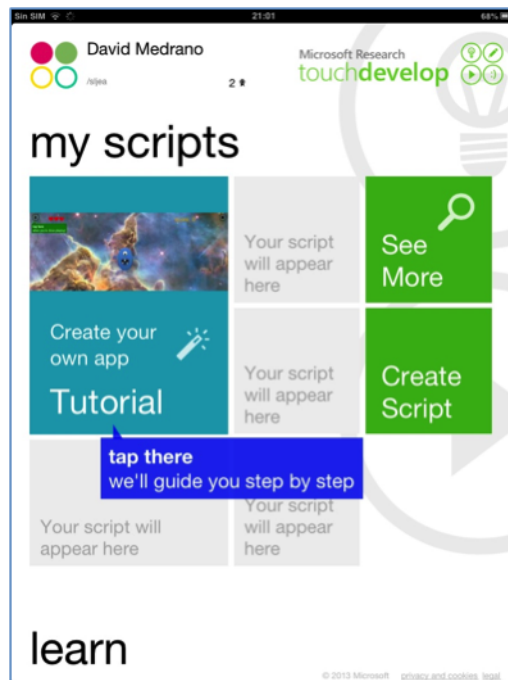


Figura 3.3: Pantalla principal de TouchDevelop.

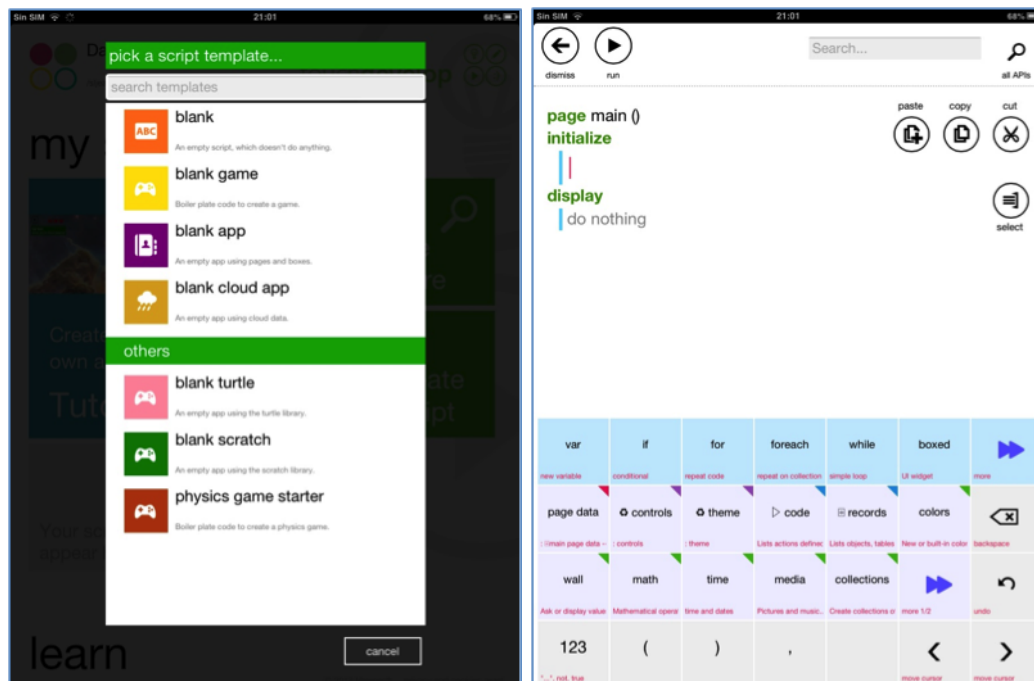


Figura 3.4: A la izquierda, la vista de creación de un nuevo script. A la derecha, la plantilla de un script sin contenido.

3.2. ENTORNOS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

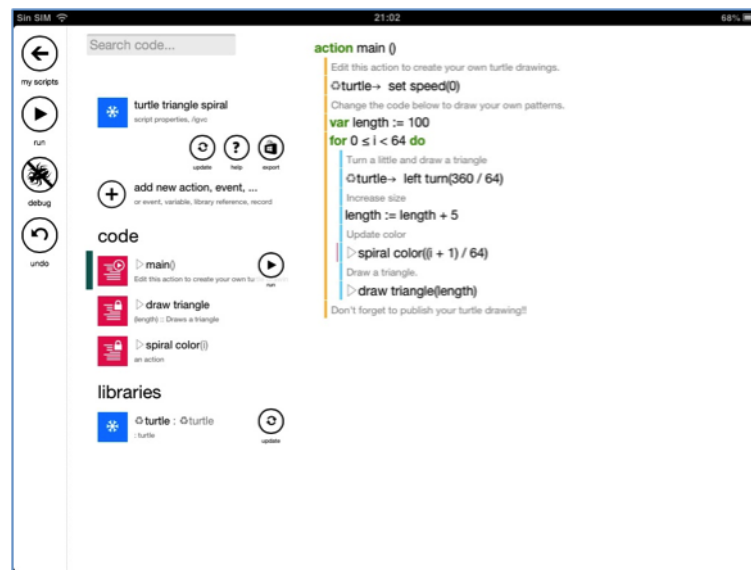


Figura 3.5: Ejemplo de script terminado.

3.2.4. Snap!

3.2.4.1. Introducción

Snap! (<http://snap.berkeley.edu/>) es un lenguaje de programación visual, basado en un sistema de bloques y en arrastrar y soltar, desarrollado en la Universidad de California de Berkeley. Es una implementación extendida de Scratch que permite al usuario crear sus propios bloques. También permite listas y procedimiento, lo que hace que, según los desarrolladores, sea un entorno más adecuado para la iniciación a la programación y la informática para alumnos de educación secundaria.



Snap! está programado en Javascript y se utiliza directamente desde cualquier navegador, lo cual permite una ejecución segura de programas aunque hayan sido desarrollado por terceros.

3.2.4.2. Tipo de aplicación móvil

Aunque el objetivo de Snap! no es el de diseñar aplicaciones móviles, los programas generados con él, así como el manejo del propio entorno, pueden ejecutarse

sin problemas desde diferentes dispositivos móviles a través de un navegador web. Por tanto, se continuará analizando las características de este entorno aunque el producto final que genere no sea una aplicación móvil como tal.

3.2.4.3. Sistema operativo

Pudiendo ser ejecutado desde cualquier tipo de navegador web, los programas generados con Snap! pueden ejecutarse tanto en sistemas operativos Android como iOS.

3.2.4.4. Utilización de elementos robóticos

Directamente no se pueden programar dispositivos robóticos con Snap!, pero existen numerosos proyectos que, mediante librerías adicionales, permiten controlar diversos dispositivos robóticos, como Lego Mindstorms NXT o el kit robótico Hummingbird.

3.2.4.5. Conocimientos previos de programación

Snap! utiliza un sistema basado en bloques que emplea el lenguaje natural para generar los eventos de respuesta a las acciones introducidas por el usuario, por lo que los conocimientos que se requieren para comenzar a programar con él son muy reducidos. Por tanto, únicamente será necesaria una sesión para explicar el funcionamiento básico de Snap! y sus características.

3.2.4.6. Interfaz de usuario

Snap! presenta una interfaz única, tanto para el desarrollo del programa como para la ejecución del mismo, aunque ésta puede ser ejecutada en un modo de pantalla completa.

El usuario dispone, a través de una serie de menús y opciones, de acceso a los diferentes tipos de bloques y elementos que puede introducir en su programa, así como modificaciones sobre el mismo. Estos bloques se enlazan entre sí de forma similar a piezas de puzle, facilitando la creación del programa.

Por otro lado, tenemos la vista previa del programa, así como la posibilidad de ejecutarlo en cualquier momento para comprobar su funcionamiento. Además,

3.2. ENTORNOS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

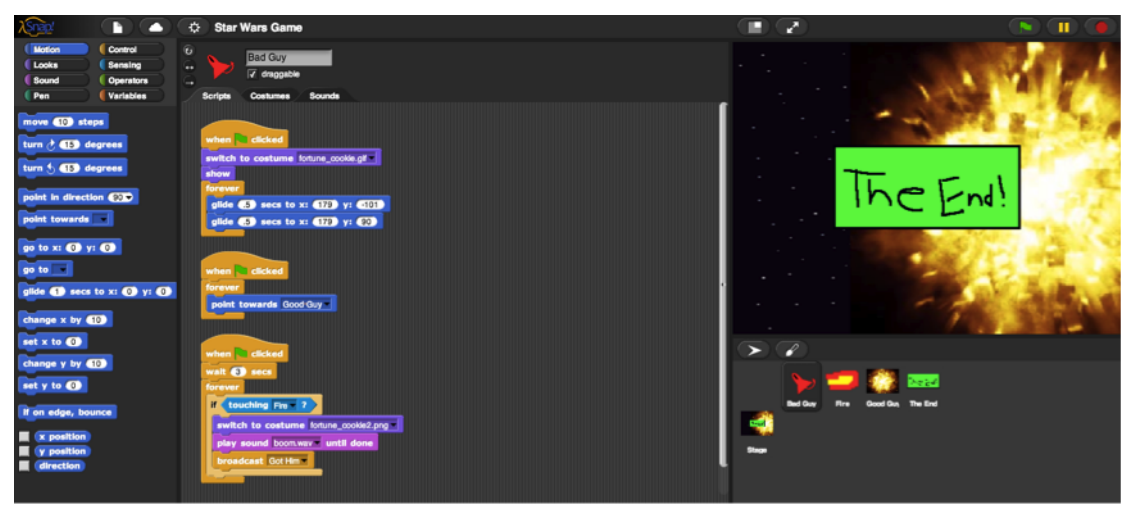


Figura 3.6: Vista de una aplicación en Snap!.

permite la ejecución de la misma en un modo de pantalla completa, facilitando su visualización en dispositivos móviles de menor tamaño.

3.2.4.7. Ficha resumen

Tabla 3.3. Resumen de las características de Snap!.

| Característica | Snap! |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Permite crear una aplicación móvil | Web App |
| Sistema Operativo | Android, iOS, Otros. |
| Utilización de elementos robóticos | LegoNXT (400 €), Hummingbird (140 €) |
| Conocimientos previos de programación | Básico y Medio. |
| Interfaz de usuario | Entorno gráfico simple. |

3.2.5. Análisis de los resultados

Tabla 3.4. Comparativa de entornos de programación de dispositivos móviles.

| Característica | App Inventor | TouchDevelop | Snap! |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|
| Permite crear una aplicación móvil | App | App o Web App | Web App |
| Sistema Operativo | Android. | Android, iOS. Otros (W8) | Android, iOS. Otros. |
| Utilización de elementos robóticos | Mindstorm NXT (400 €) | No. | Mindstorm NXT (400 €), Hummingbird (140 €) |
| Conocimientos previos de programación | Básico y Medio. | Básico, Medio y Avanzado. | Básico y Medio. |
| Interfaz de usuario | Entorno gráfico completo. | Entorno gráfico completo. | Entorno gráfico simple. |

A la vista del análisis de los diferentes entornos, se ha decidido utilizar el entorno de desarrollo de aplicaciones móviles App Inventor, debido a que destaca sobre el resto en cuanto a funcionamiento y características:

- Permite la creación de una aplicación móvil para el sistema operativo Android, y esta podrá ser ejecutada sin necesidad de depender de aplicaciones adicionales instaladas en el dispositivo.
- Separa claramente el diseño de una aplicación de la programación de la misma, facilitando la posible creación de fases y etapas a lo largo de los cursos que se van a diseñar. Además, permitirá a los alumnos comprender mejor las diferentes etapas del desarrollo de un proyecto informático.
- El lenguaje de programación utilizado es simple, pero a la vez cercano a los principales de lenguajes de programación que se utilizan en la actualidad. Esto facilitará que el alumno comprenda no solo la aplicación que genere con App Inventor, si no también aquellos programas creados con otros lenguajes y le permita ampliar sus conocimientos con facilidad.
- Permite la utilización de elementos robóticos, lo que permite la ampliación de los talleres de introducción a la informática con la inclusión de este tipo de elementos.
- La gran cantidad de documentación encontrada referente a la realización de cursos similares a los que se desea realizar en este trabajo, permitirá que se diseñen con mayores garantías, ya que se tendrán en cuenta los resultados obtenidos previamente.

Capítulo 4

Diseño de un curso para impartir en un centro de educación secundaria

En este capítulo se describen los objetivos, el sistema de evaluación y la organización de un curso de cuatro semanas que pueda impartirse en un centro de educación secundaria como parte de la docencia habitual, que complete los conocimientos sobre Ingeniería Informática de los alumnos; así como del diseño e implementación de las herramientas que se emplearán a lo largo de las diferentes sesiones.

4.1. Objetivos a alcanzar y evaluación

Como ya se ha visto, a lo largo de la educación secundaria se producen algunas lagunas de conceptos ocasionados por los contenidos de los libros de texto. Se pretende que este curso complemente los temarios incompletos y a la vez resulte atractivo para los alumnos.

Los conocimientos que se espera que adquieran los alumnos a lo largo del curso son los siguientes:

- Reconocimiento de un proyecto de desarrollo de un sistema informático como un proyecto tecnológico, conociendo las particularidades del mismo.
- Diseño y utilización de prototipos para la evaluación de trabajos realizados y comprobación de que se está desarrollando de forma correcta.
- Conocimientos básicos de programación, a través de los cuales el alumno podrá conocer cómo se crea el software.

4.1. OBJETIVOS A ALCANZAR Y EVALUACIÓN

Para la evaluación de estos conceptos, se han desarrollado una serie de pruebas que demuestren que los conocimientos del alumno al respecto han cambiado desde antes de la impartición del mismo.

Estas pruebas se dividen en dos:

- Pruebas de conocimiento: Se realizarán antes y después del curso y servirán para comprobar que los conocimientos de los alumnos sobre los objetivos propuestos del mismo se han alcanzado. Estos cuestionarios abarcarán principalmente los contenidos teóricos del mismo.
- Aplicación móvil: Los alumnos seguirán las primeras fases del desarrollo de un proyecto software que darán como resultado una aplicación móvil. A través de este desarrollo, los alumnos conocerán las particularidades de un proyecto de un sistema informático, realizarán prototipos de su aplicación y programarán las funcionalidades de la misma. Para aumentar el interés de los alumnos por el curso, se les permitirá elegir el tema y funcionamiento que tendrá su aplicación.

4.2. Organización del curso

Será necesario que los objetivos a alcanzar con el curso se obtengan al mismo tiempo que el alumno desarrolla una actividad que le pueda resultar llamativa, que en este caso será un curso de programación para dispositivos móviles utilizando el entorno App Inventor.

La duración del curso se ha establecido en 12 sesiones de trabajo en el aula, que, según las horas de dedicación que tienen que tener las asignaturas, corresponderán a cuatro semanas del curso escolar. Aun así, la distribución de estas sesiones dependerá de la organización de la asignatura en cada centro.

Para el trabajo en las aulas, los alumnos deberán organizarse en grupos de dos o tres miembros, para agilizar el trabajo y, según avance el curso, facilitar el reparto de tareas. App Inventor permite iniciar varias sesiones simultáneas, lo cual permite que todos puedan participar en el proyecto al mismo tiempo desde máquinas diferentes.

A lo largo del curso cada grupo elaborará su propia aplicación móvil. Para ello, se les solicitará en las primeras sesiones de las clases que propongan ideas y la persona que guíe las clases se encargará de darles la forma correcta y orientarlas a los objetivos del curso. Además, los alumnos realizarán diversos ejemplos de aplicaciones a lo largo de las sesiones, para que apliquen los conocimientos que van adquiriendo y luego sean capaces de extrapolarlos a su propia aplicación. Estos ejemplos se irán ampliando a lo largo de las sesiones, estarán guiados en todo momento por el profesor y contarán con material adicional.

Durante los primeros días, las sesiones serán principalmente teóricas, para presentar el curso, explicar los conceptos que son necesarios antes del comienzo de los proyectos personales y para que el alumno se familiarice con el entorno de trabajo de App Inventor.

De forma general, las sesiones de trabajo en aula consistirán en tres partes:

- Unos 10 minutos en los que se impartirá la parte teórica del tema del cuál tratará la clase.
- Unos 20 minutos en los que se guiará al alumno a aplicar lo aprendido a través de una aplicación móvil de ejemplo desarrollada con App Inventor.
- El resto del tiempo para que apliquen sus conocimientos en su propio proyecto.

El alumno deberá haber recibido los conocimientos que cubran los objetivos durante las primeras 6 sesiones del curso, dejando las últimas para que las dediquen exclusivamente a su proyecto. Dependiendo del avance del curso y de los proyectos, se planificarán contenidos adicionales para esas sesiones, tratando funcionalidades más avanzadas de App Inventor.

4.2. ORGANIZACIÓN DEL CURSO

Para la valoración del curso, los grupos de alumnos deberán realizar una presentación de su aplicación al finalizar el mismo, indicando todo el proceso que han seguido en la realización del proyecto. Además, se realizará un cuestionario antes y después del curso para comprobar que los conocimientos han sido adquiridos por los alumnos.

4.3. Planificación de las sesiones

Las sesiones, cuya documentación se puede encontrar en el Anexo B, llevarán la siguiente estructura y contenidos:

4.3.1. Sesión 1: Dispositivos móviles

Parte teórica:

- Presentación del curso.
- ¿Qué es un dispositivo móvil?
- Hardware.
- Sistemas Operativos.
- Aplicaciones móviles.
- Presentación del proyecto en grupo.

Otros:

- Creación de grupos de trabajo.
- Creación de cuentas de trabajo.
- Instalación de App Inventor.

En esta sesión, se presentará a los alumnos qué son los dispositivos móviles y cuáles son sus características. Junto a ellos, se analizarán sus funcionalidades y el impacto que su uso tiene en la sociedad actual. Además, se comenzará a trabajar en el proyecto que los alumnos trabajarán a lo largo del curso, estableciendo los grupos de trabajo e instalando los programas necesarios para la utilización de App Inventor.

4.3.2. Sesión 2: App Inventor

Parte teórica:

- Primeros pasos con App Inventor.

4.3. PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES

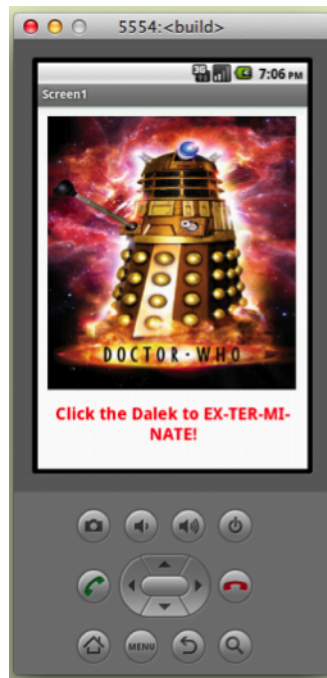


Figura 4.1: Vista final de la aplicación HolaDalek en el emulador.

Parte práctica:

- Crear mi primera aplicación: HolaDalek.

En esta sesión, los alumnos se familiarizarán con el entorno de App Inventor. Primeramente se les explicarán las características de App Inventor, así como las diferentes partes de las que cuenta. La aplicación que desarrollarán en la parte práctica, HolaDalek consistirá en un botón, el cual contendrá una imagen que se les facilitará a los alumnos y cuyas opciones tendrán que modificar para que se ajuste a las características de su dispositivo a través del *Designer*. Al ser pulsado este botón, la aplicación reproducirá un archivo en formato mp3, que también se les facilitará, y que para ello tendrán que programar usando el *Blocks Editor*.

4.3.3. Sesión 3: *Storyboard*, Mapa de navegación y Prototipo de bajo nivel

Parte teórica:

- *Storyboard*.
- Mapa de navegación.

- Prototipo de bajo nivel.

Parte práctica:

- Ejemplos de *storyboard*.
- Ejemplos de mapas de navegación.
- Ejemplos de prototipos de bajo nivel.

En esta sesión, los alumnos conocerán las fases del desarrollo de un proyecto informático, así como las herramientas que se emplean a la hora de diseñar la interacción de una aplicación móvil. Además, conocerán la importancia de la utilización de prototipos a la hora de crear un producto software. En la parte práctica, los alumnos trabajarán estas herramientas con ejemplos reales y comenzarán a crearlas para sus aplicaciones.

4.3.4. Sesión 4: Elementos interactivos

Parte teórica:

- Elementos interactivos.
- El usuario usará la aplicación...
- ... pero el usuario ya conoce cosas.
- Tener en cuenta dónde va a ser usado.

Parte práctica:

- Creación de menú.
- Diseño de diferentes elementos visuales disponibles en App Inventor.

En esta sesión, el alumno profundizará en los diferentes elementos que puede incluir en una aplicación y en qué consiste la interacción del usuario con ellos. Utilizando el *Designer*, los alumnos diseñarán los diferentes elementos de un menú que ofrezca diferentes opciones al usuario.

4.3. PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES



Figura 4.2: Vista final de la aplicación de la parte práctica de la sesión 4.

4.3.5. Sesión 5: Conceptos básicos de programación

Parte teórica:

- Constantes.
- Variables.
- Tipos de datos.
- Control de flujo.

Parte práctica:

- Introducir nombre de usuario en una aplicación.
- Comprobar la información introducida.

En esta sesión, los alumnos conocerán los conceptos más básicos que emplearán a la hora de programar sus aplicaciones y cómo son utilizados por App Inventor. En la parte práctica trabajarán principalmente con *Blocks Editor*, empleando los conocimientos adquiridos en la parte teórica para afianzarlos y familiarizarse con su uso. La aplicación consistirá en una casilla de introducción de datos y que comprobará que el contenido introducido en la misma es el correcto.

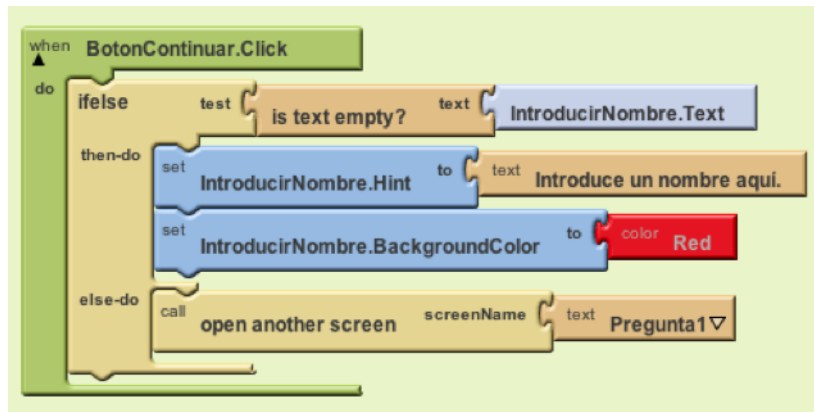


Figura 4.3: Código que deberán crear los alumnos.



Figura 4.4: Vista de la aplicación y del mensaje de error.

4.3.6. Sesión 6: Acciones y eventos

Parte teórica:

- Acción.
- Evento.
- Notificaciones dentro de una aplicación.

Parte práctica:

4.3. PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES

- Pulsar botones para responder a una pregunta.
- Incrementar la puntuación.
- Temporizador.

En esta sesión, los alumnos conocerán las diferencias entre las acciones activadas por la acción directa del usuario y los eventos que se pueden activar de forma automática en una aplicación. En la parte práctica utilizarán ambos conceptos en una aplicación de preguntas y respuestas, la cual incrementará un contador con cada pregunta correctamente acertada y se le dará al usuario un tiempo máximo para responder a la pregunta, utilizando un temporizador para ello. Con esto, se amplía el catálogo de opciones que los alumnos podrán utilizar en sus propias aplicaciones.



Figura 4.5: Vista final de la aplicación de la sesión 6.

4.3.7. Sesión 7: Almacenar información

Parte teórica:

- Información volátil: variables y listas.
- Información persistente: bases de datos de App Inventor.

Parte práctica:

- Almacenar el resultado.
- Recuperar la información almacenada.

En esta sesión, los alumnos conocerán las diferentes opciones que les permite App Inventor para almacenar información, dando unas nociones básicas en el uso de bases de datos y el manejo de listas. La parte práctica en esta sesión, consistirá en diseñar y programar algunas estructuras de almacenamiento, dependiendo de las necesidades que requiera la aplicación en cada momento, y cómo se accede y modifica dicha información almacenada.

4.3.8. Sesión 8 - Sesión 12: Trabajo en el proyecto en grupo

Parte teórica:

- Repaso de diferentes conceptos ya tratados durante las sesiones aplicados a los proyectos específicos de los alumnos.
- Explicación de características de App Inventor no explicadas y que pudiesen resultar útiles para algunos proyectos de los planteados.

Parte práctica:

- Trabajo en los proyectos de grupo.

En estas sesiones, los alumnos trabajarán exclusivamente en sus propias aplicaciones. En caso de que se detecte que alguno de los conceptos explicados en las anteriores sesiones no haya sido comprendido correctamente por los alumnos, o que necesiten algunas características adicionales de App Inventor, se realizarán pequeñas sesiones de carácter teórico, aplicando estos contenidos directamente a los proyectos reales que están desarrollando.

4.4. Diseño de actividades

Para la realización de los cursos será necesario disponer de material de apoyo para los alumnos, el cuál facilitará el seguimiento de las sesiones. Este material deberá contener todas las partes teóricas de las sesiones que se impartan, así como guías sobre los ejemplos para el proyecto que se realizará en clase.

Este material se ha diseñado teniendo como eje central una Wiki, en la que los alumnos podrán encontrar tanto la teoría estudiada en clase como los tutoriales de los ejemplos que desarrollarán en las mismas.

4.4.1. Parte teórica: Wiki

Se ha decidido que la teoría de las sesiones esté documentada a través de una Wiki, ya que es una herramienta que han debido utilizar y trabajar a lo largo de los cursos anteriores, lo que facilitará su acceso.

Se ha utilizado el servicio gratuito de Wikia.com para alojar y administrar la Wiki, para simplificar el proceso de creación de la misma y dedicar más tiempo a la elaboración de contenidos. La parte teórica se muestra en la página de inicio, agrupando las actividades por sesiones, e identificando el día de la misma, para que los alumnos puedan localizarlas sin problemas.

Se puede encontrar el contenido de la Wiki en el Anexo B.

4.4.2. Parte práctica: Tutoriales

Para los ejercicios propuestos en clase que realizarán los alumnos ha sido necesario crear tutoriales en los que, paso a paso, guíen al alumno a realizarlos. Estos tutoriales tienen un aspecto sencillo, remarcando aquellas partes que son importantes y se relacionan con los aspectos ya vistos durante la parte teórica.

Con el fin de facilitar esta tarea, se han incluido imágenes de cada uno de los pasos, las cuáles se centran en lo que el alumno debería haber conseguido una vez terminado el mismo y señalizando algún aspecto importante que debería tener en cuenta.

Para facilitar al alumno, se ha incluido toda la información de las partes prácticas dentro de la Wiki que se creó para la parte teórica.

Se pueden encontrar estos tutoriales en el Anexo B.

4.4.3. Sesiones en el aula

Durante las sesiones, se seguirán los contenidos organizados en el capítulo anterior y la Wiki creada, aunque se intentará, en la medida de lo posible, incluir elementos visuales (por ejemplo, utilizar aplicaciones ya existentes en diversos dispositivos y disponer de diferentes dispositivos móviles en el aula) para que los alumnos adquieran más interés en el tema y asocien los contenidos con usos reales. Cada grupo deberá disponer de al menos un ordenador para poder realizar las tareas de cada sesión y poder avanzar en su proyecto, aunque es recomendable que haya un ordenador por cada miembro del grupo para que el trabajo sea más fluido.

4.4.4. Cuestionarios

Se han elaborado dos cuestionarios con el fin de evaluar los conocimientos de los alumnos. Las preguntas de estos cuestionarios deberán abarcar los objetivos establecidos al comienzo de este capítulo.

El primer cuestionario se realizará en la primera sesión del curso. Con este cuestionario se pretende recopilar los conocimientos previos al curso que poseen los alumnos.

Una vez finalizado el curso se realizará un segundo cuestionario. Este segundo cuestionario contiene las mismas preguntas que el que se realizó en la primera sesión, pero abarca aspectos más concretos relacionados con los contenidos que se han tratado en las diferentes sesiones, así como preguntas técnicas sobre el funcionamiento de App Inventor y los resultados que el uso de este entorno produce. Los resultados de este cuestionario permitirán analizar la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos a lo largo del curso.

Estos cuestionarios se pueden encontrar en el Anexo A.

4.4.5. Proyecto en grupo

Los alumnos realizarán un proyecto en grupo que consistirá en diseñar e implementar su propia aplicación móvil. Con el fin de que la aplicación que diseñen los alumnos concuerde con los contenidos que se han presentado en el curso, será responsabilidad del profesor el analizar, junto con ellos, las posibles modificaciones que deberán hacerse.

El trabajo que deberán realizar los alumnos constará de las siguientes partes:

4.4. DISEÑO DE ACTIVIDADES

- Obtener una idea de la aplicación: Con el fin de que los alumnos se interesen por el curso, se les dará libertad a la hora de elegir el tema y las características que tendrá su aplicación.
- Prototipo de bajo nivel: Con las herramientas explicadas en clase, el alumno deberá realizar un prototipo con el cual reconocerán la importancia que tienen en el diseño de un proyecto software.
- Prototipo de alto nivel: Los alumnos deberán implementar un prototipo de su aplicación con todas las funcionalidades y características utilizando App Inventor.
- Presentación: Para finalizar el trabajo, los alumnos deberán realizar una presentación pública y una demostración de su aplicación en la ETSIINF, en la que deberán indicar el procedimiento que han seguido en su realización.

La aplicación que tendrán que crear los alumnos deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Tener varias ventanas.
- Disponer de un menú de opciones o de selección.
- Utilizar diferentes tipos de botones y opciones para acceder a las funciones.
- Almacenar información de forma persistente a lo largo de la ejecución de la aplicación.
- Acceder a servicios web, como Youtube, Wikipedia, Twitter, etc.

Con el fin de ir obteniendo resultados de forma progresiva a lo largo del curso, se establecen unas fases, coincidiendo con las semanas que dure el curso:

- Fase 1: los grupos darán forma a la idea de la aplicación que desarrollarán. Esta idea, descrita en uno o dos párrafos, deberá ser enviada al profesor, quien corregirá los aspectos que considere oportunos.
- Fase 2: los grupos tendrán que realizar el *storyboard*, el mapa de navegación y el prototipo de baja fidelidad de su aplicación. Una vez finalizados, deberán enviarse al profesor para corregir posibles errores de cara a continuar con el proyecto.
- Fase 3: los grupos realizarán la interfaz gráfica de su aplicación. Esta interfaz deberá enviarse al profesor antes de la última sesión del curso.
- Fase 4: los grupos implementarán la funcionalidad de la aplicación. Esta deberá demostrarse durante la sesión de presentaciones que se llevará a cabo en la ETSIINF.

Capítulo 5

Diseño de un taller compacto para impartir en la ETSIINF

En este capítulo se describen los objetivos, el sistema de evaluación y la organización de un taller de 1+4 horas para impartirse en la ETSIINF, que sirva de introducción a la Ingeniería Informática; así como del diseño e implementación de las herramientas que se emplearán a lo largo del taller.

5.1. Objetivos a alcanzar y evaluación

De forma similar al curso en un centro de educación secundaria, pero con un objetivo más modesto, este taller se pretende que cubra conceptos que no han recibido los alumnos durante su educación secundaria, a través de un ejercicio que resulte atractivo a los alumnos.

Los conocimientos que se espera que adquieran los alumnos mediante la realización del taller son los siguientes:

- Reconocimiento de un proyecto de desarrollo de un sistema informático como un proyecto tecnológico.
- Reconocimiento de los prototipos para la evaluación de trabajos realizados y comprobación de que se está desarrollando de forma correcta.
- Conocimientos básicos de programación, a través de los cuales el alumno podrá conocer cómo se crea el software.

Para alcanzar estos objetivos, los alumnos realizarán una aplicación móvil a lo largo del taller. Se ha diseñado un modelo tipo de aplicación, basado en menús de

5.2. ORGANIZACIÓN DEL TALLER

selección de opciones y el acceso a diferentes servicios web, que los alumnos podrán personalizar.

Adicionalmente, se realizará una prueba de conocimientos al finalizar el taller para comprobar que los conocimientos del alumno han mejorado tras antes la impartición del mismo.

5.2. Organización del taller

Será necesario que los objetivos a alcanzar con el curso se obtengan al mismo tiempo que el alumno desarrolla una actividad que le pueda resultar llamativa, que en este caso será un taller de programación para dispositivos móviles utilizando el entorno App Inventor.

Se establece que la duración del taller sea de 1+4 horas, con una hora dedicada a la presentación del proyecto en el centro de enseñanza secundaria, a impartir la semana previa al taller. Las cuatro horas del taller en la ETSIINF se dividen en dos sesiones de 2 horas. Estas sesiones se impartirán a lo largo de una misma mañana, con un pequeño descanso entre ellas, lo que permitirá no solo aumentar la concentración de los alumnos, si no separar los diferentes aspectos que se tienen que explicar de App Inventor.

Para el trabajo en el taller, los alumnos deberán organizarse en grupos de dos o tres miembros, para agilizar el trabajo y facilitar el reparto de tareas. En este caso, los alumnos trabajarán en un único equipo, ejerciendo uno de ellos el rol de 'programador' y el otro el de 'líder'.

El taller presencial en la ETSIINF consistirá en el desarrollo de una aplicación sencilla pero completa, que utilice diferentes funciones de un dispositivo móvil y servicios web. Con el fin de afianzar los conocimientos de programación y hacer la aplicación escalonable, ésta consistirá en varios elementos que sean muy similares y personalizables. Esta aplicación accederá a diferentes servicios web, lo que hará que la aplicación resulte más completa sin que eso repercuta en la carga de trabajo de cada sesión. A lo largo del taller cada grupo desarrollará uno de estos elementos, guiados en todo momento por un grupo de profesores; y, en caso de que lo finalicen correctamente, completarán el resto de la aplicación.

En la sesión de presentación a impartir en el centro de secundaria, unos días antes del taller, se dará una visión general sobre el desarrollo de proyectos tecnológicos, y en especial sobre el desarrollo de proyectos informáticos, incluyendo el uso de prototipos para la evaluación del software. Además, se presentará el contenido del taller y los materiales que deberán traer el día del mismo para personalizar su aplicación. En las diferentes horas de clase de esa semana en su centro de secundaria,

los alumnos deberán localizar y preparar ese material para tenerlo disponible al comienzo del taller.

Por tanto, el alumno deberá haber recibido los conocimientos durante la sesión teórica en el colegio y a lo largo de la mañana en la ETSIINF, aunque debido a que el tiempo es reducido, estos conocimientos se limitarán a los conceptos más básicos y generales.

Al finalizar el taller, los alumnos realizarán un cuestionario sobre los diferentes contenidos que se han tratado a lo largo de la mañana, para comprobar su grado de aprendizaje de los mismos.

5.3. Planificación del taller

5.3.1. Sesión en el centro de secundaria

Parte teórica:

- Desarrollo de Proyectos Tecnológicos.
- Ingeniería.
- ¿Qué hace un ingeniero?
- Elementos clave en la ingeniería.
- Proyecto de desarrollo de un sistema software.

Parte práctica:

- Búsqueda y recopilación de información para personaliza las aplicaciones.

En esta sesión, los alumnos conocerán la figura del Ingeniero Informático, las fases del desarrollo de un proyecto informático, así como las herramientas que se emplean a la hora de diseñar la interacción de una aplicación móvil. Además, conocerán la importancia de la utilización de prototipos a la hora de crear un producto software. Para terminar, se les presentará la aplicación que tendrán que desarrollar en el taller, y qué material deberán traer al aula para ese día.

5.3.2. Taller

Primera sesión:

- Presentación de App Inventor.
- Presentación de la aplicación que van a realizar.
- Diseño de las diferentes pantallas de la aplicación con App Inventor.

En esta sesión, los alumnos conocerán los aspectos básicos de App Inventor, las partes que lo componen y diseñarán las diferentes pantallas de la interfaz de su aplicación.

Segunda sesión:

- Conceptos básicos de programación: constantes, variables y control de flujo.
- Programar las diferentes funcionalidades de la aplicación.
- Probar la aplicación.

En esta sesión, los alumnos recibirán los conceptos básicos de programación que necesitarán para programar las diferentes funcionalidades de su aplicación. Para afianzar estos conocimientos, programarán dichas funcionalidades en su aplicación y, utilizando el emulador o sus propios dispositivos, podrán probarla.

5.4. Diseño de las actividades

Para la realización del taller será necesario disponer de material de apoyo para los alumnos, el cuál facilitará el seguimiento de las sesiones. Este material deberá contener toda la parte teórica de las sesiones que se impartan, así como guías sobre la aplicación que están desarrollando.

5.4.1. Parte teórica: Wiki

Para documentar la parte teórica se ha utilizado la misma Wiki mencionada en el Capítulo 4. También se entregará el contenido de la Wiki a los alumnos en formato impreso, con el fin de agilizar el desarrollo de la clase y poder cumplir con el horario

establecido para las sesiones. Así, uno de los miembros se encargará de guiar al otro a lo largo de la elaboración de su proyecto.

Esta documentación se detalla en el Anexo C.

5.4.2. Parte práctica: Tutorial

Para el desarrollo de la aplicación que realizarán los alumnos será necesario crear un tutorial en el que, paso a paso, guíe al grupo a realizarla. Este tutorial deberá tener un aspecto sencillo, remarcando aquellas partes que sean importantes y relacionándolos con los aspectos ya vistos durante la parte teórica.

Con el fin de facilitar esta tarea, se incluirán imágenes de cada uno de los pasos, las cuáles se centrarán en lo que el alumno debería haber conseguido una vez terminado el mismo o señalizando algún aspecto importante que debería tener en cuenta.

Para facilitar al alumno, se centralizará toda la información de las partes prácticas dentro de la Wiki que se creará para la parte teórica; y, como en el caso de la parte teórica, se entregará en papel si fuese necesario.

Se puede encontrar este tutorial en el Anexo C.

5.4.3. Sesiones en el aula

Se seguirán los contenidos organizados en el capítulo anterior y la Wiki creada, aunque se intentará, en la medida de lo posible, incluir elementos visuales (por ejemplo, utilizar una aplicación ya terminada) para que los alumnos adquieran más interés en el tema, comprendan lo que se les está pidiendo y asocien los contenidos con usos reales. Cada grupo dispondrá de, al menos, un ordenador con el que poder realizar el taller.

5.4.4. Cuestionario

Para la evaluación del trabajo realizado deberán realizar un cuestionario con preguntas relacionadas con el trabajo realizado a lo largo de la mañana durante el taller. Estas preguntas abarcan los contenidos, tanto teóricos como prácticos, que han desarrollado en la presentación en el centro y las dos sesiones del taller.

Este cuestionario se puede encontrar en el Anexo A.

5.4.5. Proyecto en grupo

Los alumnos realizarán un proyecto en grupo que consistirá en diseñar e implementar su propia aplicación móvil. Esta aplicación seguirá un modelo preestablecido, siendo similar para todos los alumnos, pero que podrán personalizar con un tema a su gusto siempre y cuando mantengan el modelo.

El modelo de la aplicación tiene las siguientes características:

- Una pantalla principal, en la que aparece el logo de la aplicación, basado en el tema y cuatro botones que dan acceso a cuatro conceptos dentro de ese tema.
- Una pantalla en la que se muestra la imagen del concepto, un texto que lo identifique, tres botones que permitan acceder a tres servicios web diferentes o a algún recurso almacenado en el dispositivo, y un botón más que permita reproducir un archivo en formato mp3.
- Cada uno de los servicios web a los que se acceda son visualizados directamente desde la aplicación.
- El botón que permite reproducir el archivo mp3, debe también permitir pausar y reanudar su reproducción.

Se ha elegido este modelo debido a la facilidad que ofrece para que la aplicación sea escalonada y pueda desarrollarse a diferentes velocidades: al final de cada sesión, los alumnos deberán haber terminado uno de los cuatro conceptos, y, en caso de trabajar a un ritmo más elevado, los otros tres.

Ya que el nivel de abstracción que se pide a los alumnos para comprender el funcionamiento de la aplicación es mayor que el que se espera para un alumno de su edad, se ha diseñado una aplicación tipo para que se puedan extrapolar los conceptos a la aplicación de cada grupo, y, además, disponer de un recurso adicional para aquellos alumnos que no traigan el material al aula. El tutorial incluye en sus pasos cómo crear esta aplicación.

Esta aplicación de ejemplo, llamada AppFutbol, tiene las siguientes características:

- El Logo de la aplicación es el de la Liga BBVA.
- Los cuatro conceptos serán equipos de fútbol: Athletic de Bilbao, FC Barcelona, Real Madrid y Atlético de Madrid.
- De cada uno de los conceptos se han preparado los siguientes elementos:
 - Un link a la página de Wikipedia del equipo.

- Un link a ubicación del estadio en Google Maps.
- Una foto, que estará almacenada en la aplicación, de la plantilla del equipo.
- Un archivo mp3 con el himno del equipo.



Figura 5.1: Diferentes ventanas de la aplicación AppFutbol.

5.4. DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES

Capítulo 6

Resultados obtenidos tras la aplicación de los cursos y talleres

En este capítulo se analizará, primeramente, el desarrollo y el trabajo realizado por los alumnos durante el curso realizado en un centro de secundaria como en el taller impartido en la ETSIINF. A continuación, se analizarán los resultados que se extraen de ese trabajo realizado y de los cuestionarios que han realizado en cada una de las modalidades.

6.1. Curso en un centro de secundaria

El curso en un centro de secundaria se realizó durante finales de Noviembre y el mes de Diciembre del 2013 en un colegio privado de la Comunidad de Madrid con un grupo de 13 alumnos de 1º de Bachillerato que se encuentran cursando la asignatura optativa de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

6.1.1. Características del curso

Las diferentes sesiones del curso se realizaron durante las horas lectivas asignadas a la asignatura Tecnologías de la Información y la Comunicación. Debido a la planificación del curso por parte del colegio, tienen establecidas 4 horas de docencia a la semana. La duración de cada sesión fue de 50 minutos y se realizaron 13 sesiones, por lo que se pudo realizar la planificación inicial sin realizar importantes modificaciones.

6.1. CURSO EN UN CENTRO DE SECUNDARIA

La planificación quedó de la siguiente forma:

Previo:

- 21N Prueba de conocimientos.
- 22N Instalación.

Primera semana:

- 25N ¿Qué es un dispositivo móvil?
- 27N Primeros pasos con App Inventor. Ejercicio: Crear mi primera aplicación.
- 28N *Storyboard*.
- 29N Prototipos de bajo nivel y mapas de navegación.

Segunda semana:

- 2D Elementos interactivos. Ejercicio: Menús.
- 4D Constantes, variables y tipos de datos. Control de flujo. Ejercicio: Introducir nombre de usuario.
- 5D Acciones y eventos. Ejercicio: Pulsar botones.

Tercera semana:

- 9D Almacenar información. Ejercicio: Almacenar el resultado
- 11D Trabajo en el proyecto.
- 12D Trabajo en el proyecto.
- 13D Trabajo en el proyecto. Prueba final de conocimientos.

El grupo de clase estaba formado por 13 alumnos, que fueron organizados por parejas, a excepción de un grupo de 3. Cada grupo, seleccionó el tema y las características que tendría la aplicación que iban a desarrollar. Para trabajar durante las sesiones, cada grupo contaba con un equipo por cada miembro, con lo que el trabajo que se realizaba en clase era ágil y se ajustaba perfectamente al tiempo establecido.

Como cierre del curso, los alumnos deben realizar una presentación sobre el trabajo realizado en la ETSIINF, mostrando la aplicación desarrollada. Esta sesión de presentaciones se llevará a cabo el 13 de enero de 2013, en fecha posterior a la entrega del presente trabajo.

6.1.2. Resultados del cuestionario inicial

Durante la primera sesión del curso, se realizó el cuestionario a los alumnos que se llevó a cabo de forma individual, de forma online y estableciendo un tiempo máximo de 20 minutos para contestarlo.

Los resultados de ese cuestionario se recogen en las tablas 6.1 a 6.4.

6.1.2.1. Preguntas personales

Tabla 6.1. Preguntas personales y tasas de acierto del cuestionario inicial.

| Pregunta | Tasa de acierto |
|---|-----------------|
| 1. ¿Tienes móvil o tablet? | 100 % |
| 2. ¿Qué modelo? | 100 % |
| 3. ¿Tienes dirección de correo electrónico? | 100 % |
| 4. ¿Cuál es? | 100 % |

Todos los alumnos reconocieron que tenían móvil o tablet y correo electrónico y los identificaron correctamente.

6.1.2.2. Preguntas Dispositivos Móviles

Tabla 6.2. Preguntas sobre dispositivos móviles y tasas de acierto del cuestionario inicial.

| Pregunta | Tasa de acierto |
|---|-----------------|
| 5. ¿Cuál de los siguientes es un sistema operativo? | 100 % |
| 6. ¿Cuál de los siguientes dispositivos crees que entran en la categoría de dispositivos móviles? | 40 % |
| 7. ¿Cuáles de las siguientes son aplicaciones? | 88 % |

Todos los alumnos identificaron correctamente un sistema operativo, Android en este caso, dentro de una lista de diferentes marcas y compañías.

Los alumnos tuvieron dificultad para identificar correctamente los dispositivos móviles dentro de una lista que estaba formada únicamente por dispositivos móviles. Mientras que todos los alumnos reconocieron correctamente como dispositivos móviles los *smartphones* y las *tablets*, fueron los dispositivos más novedosos, como por ejemplo los *smartwatches*, o aquellos con funciones más específicas, como las videoconsolas, las que menos fueron reconocidos como tales.

6.1. CURSO EN UN CENTRO DE SECUNDARIA

Por lo general, los alumnos fueron capaces de distinguir las aplicaciones de los sistemas operativos dentro de un listado de productos y servicios software.

6.1.2.3. Preguntas Programación

Tabla 6.3. Preguntas sobre programación y tasas de acierto del cuestionario inicial.

| Pregunta | Tasa de acierto |
|--|-----------------|
| 8. Si tenemos Función(7), ¿de qué color pintaremos? | 100 % |
| 9. Si pulsamos el botón una vez: ¿Cómo estará el texto transcurridos 5 segundos? | 77 % |
| 10. Si llamamos a la función Sumar(Nombre, Foto), ¿qué crees que pasará? | 46 % |

La primera pregunta, que incluía una relación directa con el temario de matemáticas que se estudia a esos niveles, fue respondida correctamente por todos los alumnos.

La segunda pregunta, que incluía llamadas a diferentes procedimientos y el uso de un temporizador, fueron comprendidas por la mayoría de los alumnos, aún siendo que están escritas en pseudocódigo y no habiendo recibido nunca lecciones de programación.

En cambio, la tercera pregunta, que estaba más orientada a los tipos de datos y utilizaba expresiones matemáticas para manejarlos, fue la que tuvo una menor tasa de acierto.

6.1.2.4. Preguntas Proyectos Informáticos

Tabla 6.4. Preguntas sobre proyectos informáticos y tasas de acierto del cuestionario inicial.

| Pregunta | Tasa de acierto |
|---|-----------------|
| 11. ¿Cuál o cuáles de los siguientes casos crees que encaja mejor con el concepto de prototipo? | 73 % |
| 12. ¿Crees que el proceso de un proyecto informático (por ejemplo, diseñar y crear un sistema que controle los semáforos de una ciudad) es similar al de un proyecto de otro tipo (por ejemplo, diseñar y construir un puente)? | 77 % |
| 13. ¿Qué es un <i>storyboard</i> ? | 27 % |
| 14. Enumera los pasos que realizarías desde que tienes una idea hasta que realizas una aplicación que la cumpla. | No aplicable |

Sobre el concepto de prototipo, la gran mayoría de los alumnos reconoció al menos una de las dos definiciones que se les propusieron (una relacionada con la industria y otra con la informática), y muchos de ellos reconocieron ambos ejemplos.

La gran mayoría de los alumnos reconocieron que el ejemplo propuesto de un proyecto software debe requerir de, al menos, el mismo esfuerzo en cuanto al diseño a un ejemplo de la construcción. El resto de respuestas proporcionadas por los alumnos a esta pregunta corresponden al desconocimiento de si el desarrollo es similar o no.

Los resultados de estas dos preguntas destacan debido a que, como se comentó en capítulos anteriores, a lo largo de su educación secundaria, el software nunca es presentado como un producto que requiera un proceso de diseño y elaboración, como cualquier otro proyecto tecnológico, aunque los alumnos sí que han sido capaces de deducir que ese trabajo existe y es importante.

La pregunta 13, sobre el *storyboard*, tiene unos resultados muy negativos, ya que de las posibles respuestas que se les ofrecían, era de esperar que desconociesen el uso de este término para el diseño de software, pero se esperaba que al menos conocieran este concepto aplicado a otro ámbito, como en este caso fue el cine.

Sobre la última pregunta, de respuesta abierta y con el fin de pulsar qué idea sobre el desarrollo de un producto software pudiesen tener los alumnos, los resultados obtenidos han sido de lo más dispares, aunque tienen algunas cosas en común:

- La gran mayoría reconoce que tiene que haber una fase de organización o planificación antes de trabajar.
- Establecen la comercialización de la aplicación como última fase, cuando se especifica que el final que se pide es la elaboración de la aplicación.
- Por lo general, se reconoce que, en algún momento, será necesario hacer comprobaciones sobre el producto creado.
- En algunos casos el desarrollo de la aplicación ni siquiera está contemplado.

6.1.2.5. Resumen de Resultados

Los resultados de este primer cuestionario son bastante mejores de los que en un primer momento se esperaba a la hora de diseñar las preguntas. Por tanto, a la hora de trabajar en las diferentes sesiones se tuvo en cuenta que el nivel que tenían los alumnos era mayor al que se esperaba y se podría profundizar más en algunos aspectos, principalmente en la abstracción en la que tiene que pensar a la hora de programar sus aplicaciones.

6.1.3. Trabajo durante las sesiones

El trabajo en el aula se realizó según lo planificado, aunque por lo general, se modificaron ligeramente los segmentos de tiempo durante las sesiones, principalmente por requerir un cambio de aula y por la alta participación de los alumnos que ha ralentizado las clases.

Por lo general, los alumnos comprendían correctamente los conocimientos teóricos que se impartían al comienzo de cada clase, aunque les resultaba algo complicado extrapolar estos conocimientos a sus aplicaciones. Los ejercicios propuestos para su realización durante las sesiones se acoplaron con un alto grado de precisión a los tiempos planificados y facilitaron a los alumnos coger soltura en el manejo de esas herramientas de App Inventor para ser utilizadas en sus aplicaciones.

Durante la primera semana del curso, los grupos eligieron el tema principal de su aplicación, idea a la que el profesor dio forma durante algunas sesiones para que pudiese ser llevada a cabo a pesar de las limitaciones con las que cuenta App Inventor. Durante la segunda semana, los alumnos trabajaron en el *storyboard*, mapa de navegación y prototipo de bajo nivel de su aplicación, y, de la misma forma que la anterior fase, se fueron corrigiendo junto a ellos.

El trabajo de cada grupo en su proyecto, al tener un carácter más específico requirió de un trato más personal centrado en cada grupo, analizando junto a ellos los problemas a los que tenían que hacer frente y evaluando las diferentes posibilidades para superarlos. A determinados grupos hubo que explicarles el funcionamiento de otras utilidades de las que disponía App Inventor, para poder realizar su aplicación según la habían pensado.

6.1.4. Resultados del cuestionario final

Durante la última sesión del curso, en el centro de enseñanza secundaria se realizó un cuestionario a los alumnos, que se llevó a cabo de forma individual, en línea y estableciendo un tiempo máximo de 30 minutos para contestarlo. Este cuestionario contenía las mismas preguntas que el cuestionario inicial, con preguntas adicionales para comprobar el grado de adquisición de los nuevos conocimientos abordados en el curso..

Los resultados de este cuestionario se recogen en las tablas 6.5 a 6.7.

6.1.4.1. Preguntas Dispositivos Móviles

Tabla 6.5. Preguntas sobre dispositivos móviles y tasas de acierto del cuestionario final.

| Pregunta | Tasa de acierto |
|---|-----------------|
| 5. ¿Cuál de los siguientes es un sistema operativo? | 100 % |
| 6. ¿Cuál de los siguientes dispositivos crees que entran en la categoría de dispositivos móviles? | 94 % |
| 7. ¿Cuáles de las siguientes son aplicaciones? | 83 % |
| 15. ¿Qué es una aplicación? | 73 % |
| 16. Enumera las características de un dispositivo móvil. | 50 % |

Las preguntas 5 y 7 mantienen prácticamente su alta tasa de aciertos, ya que en las pruebas iniciales ya fueron acertadas por la mayoría de alumnos. Por otro lado, hay una notable aumento de aciertos en la pregunta 6 sobre el reconocimiento de diferentes dispositivos móviles.

De las preguntas 15 y 16, de las que se esperaba una respuesta libre por parte del alumno basada en los contenidos teóricos tratados durante los primeros días, los resultados tienen una tasa aceptable de acierto, siendo uno de los principales problemas el no reconocer la conectividad a Internet y el estar compuesto por elementos similares a los de un ordenador, como unas de las características más importantes de un dispositivo móvil.

6.1.4.2. Preguntas Programación

Tabla 6.6. Preguntas sobre programación y tasas de acierto del cuestionario final.

| Pregunta | Tasa de acierto |
|---|-----------------|
| 8. Si tenemos Función(7), ¿de qué color pintaremos? | 92 % |
| 9. Si pulsamos el botón una vez: ¿Cómo estará el texto transcurridos 5 segundos? | 92 % |
| 10. Si llamamos a la función Sumar(Nombre, Foto), ¿qué crees que pasará? | 46 % |
| 17. ¿Cuál de las tres opciones de arriba corresponde con la pantalla de la izquierda? | 85 |
| 18. Explica brevemente qué hace el bloque de arriba. (Reproductor) | 65 % |
| 19. Explica brevemente qué hacen los bloques de arriba. (Verano) | 58 % |

Las tres preguntas que se repiten del primer cuestionario mantienen la tasa de aciertos, reduciendo ligeramente la de la pregunta 8, pero revisando las respuestas

6.1. CURSO EN UN CENTRO DE SECUNDARIA

del alumno al resto de preguntas, posiblemente se trate de un fallo por descuido más que por desconocimiento. La pregunta 10, sobre los tipos de datos, se mantiene con baja tasa de aciertos debido a que ese aspecto no ha necesitado ser tratado en profundidad al no requerirlo las aplicaciones elegidas por los alumnos.

Las preguntas 17, 18 y 19 abarcan conocimientos que el alumno ha debido de adquirir a lo largo de las sesiones sobre el uso de App Inventor. Los resultados son bastante favorables aunque la tasa de aciertos no sea elevada, ya que el resultado de estas respuestas depende del trabajo realizado y algunos grupos apenas habían realizado trabajo en su proyecto fuera del horario de clase.

6.1.4.3. Preguntas Proyectos Informáticos

Tabla 6.7. Preguntas sobre proyectos informáticos y tasas de acierto del cuestionario final.

| Pregunta | Tasa de acierto |
|---|-----------------|
| 11. ¿Cuál o cuáles de los siguientes casos crees que encaja mejor con el concepto de prototipo? | 62 % |
| 12. ¿Crees que el proceso de un proyecto informático (por ejemplo, diseñar y crear un sistema que controle los semáforos de una ciudad) es similar al de un proyecto de otro tipo (por ejemplo, diseñar y construir un puente)? | 92 % |
| 13. ¿Qué es un <i>storyboard</i> ? | 58 % |
| 14. Enumera los pasos que realizarías desde que tienes una idea hasta que realizas una aplicación que la cumpla. | No aplicable |
| 20. ¿Qué es un prototipo de bajo nivel? | 88 % |
| 21. ¿Qué es un mapa de navegación? | 54 % |

De la pregunta 11 sobre prototipos, aunque la tasa de aciertos se haya reducido significativamente, la gran mayoría de los alumnos asoció el concepto de prototipo a la respuesta que estaba asociada con el software, ya que es el que más han trabajado. De la misma forma, de la pregunta 13 sobre *storyboard*, los alumnos lo han asociado principalmente a la respuesta que tiene que ver con el desarrollo de un proyecto informático.

Del resultado de la pregunta 12, sobre el proceso de un proyecto informático, podemos deducir que tras la realización de gran parte de su proyecto, el alumno ha comprendido que el software no es algo que no requiera tiempo y esfuerzo al igual que cualquier otro proyecto tecnológico.

Analizando el contenido de las diferentes respuestas a la pregunta 14, tenemos que las respuestas son similares a las obtenidas en el primer cuestionario, aunque la gran mayoría de los alumnos ha sabido introducir entre sus pasos las diferentes fases

de diseño que han estudiado en este curso (el *storyboard*, el mapa de navegación y el prototipo de baja fidelidad), así como conceptos que solo se le han presentado (el prototipo de alta fidelidad y las pruebas con usuarios),

Sobre las preguntas 20 y 21, en las que se buscaba que el alumno explicase con sus propias palabras lo que habían entendido sobre prototipo de bajo nivel y el mapa de navegación, los resultados son satisfactorios en cuanto al porcentaje de aciertos; aunque encontraron más dificultades para entender el concepto de mapa de navegación.

6.1.5. Análisis global del curso

Una vez analizados los resultados obtenidos de los cuestionarios, podemos afirmar que el nivel de conocimientos de los alumnos respecto a los objetivos propuestos inicialmente han aumentado considerablemente: los alumnos reconocen las particularidades del desarrollo de un proyecto software, han realizado un prototipo de bajo nivel para la evaluación del diseño de su aplicación y han aprendido los conceptos básicos de programación con los que poder desarrollarla con App Inventor.

Si comprobamos el estado de su proyecto a la fecha de la realización de la prueba final de conocimientos, todos los grupos habían utilizado todas las herramientas enseñadas en clase para usarlas en su aplicación. Además, sus proyectos se encontraban con el diseño de la interfaz prácticamente completo y la programación de las funcionalidades en un estado bastante avanzado.

De manera informal, se consultó a los alumnos su opinión sobre el curso que habían recibido y si habían visto útil el temario que habían tratado. Alrededor de la mitad del grupo se mostró muy satisfecho con el curso, ya que habían visto una parte de la informática que no habían tratado nunca a lo largo de sus estudios y que era realmente interesante. Incluso uno de estos alumnos se plantea la Ingeniería Informática como la opción principal para continuar estudiando una vez termine sus estudios de Bachillerato, algo que anteriormente al curso ni siquiera se planteaba.

La dificultad principal que se encontró en el desarrollo del curso fue que App Inventor no funcionaba correctamente con algunos de los modelos de los móviles de los que disponían los alumnos. Esto, aparte de ralentizar en determinadas ocasiones el avance del trabajo de los grupos, no les permitió comprobar en tiempo real y en sus dispositivos el trabajo que estaban realizando, aunque el emulador que trae App Inventor incorporado les permitió continuar con el trabajo.

6.2. Taller en la ETSIINF

Los talleres en la ETSIINF se realizaron durante finales de Diciembre de 2013 con alumnos de 4º de la ESO, procedentes de dos colegios, uno público y otro privado de la Comunidad de Madrid, que cursaban las asignaturas de Tecnologías y de Informática. Los talleres se llevaron a cabo, de forma general, en un aula dotada de mesas para trabajo en grupo y los alumnos dispusieron de un ordenador portátil proporcionado por el centro.

Debido a las particularidades de cada grupo y las condiciones de los diferentes días, se analizarán los resultados del taller por separado.

6.2.1. Taller Día 1

En este taller participaron 23 alumnos de 4º de la ESO provenientes de un colegio privado de la Comunidad de Madrid. Estos alumnos se encontraban cursando las asignaturas de Tecnologías e Informática. Todos llevaron a cabo el curso, aunque por su comportamiento, la profesora del colegio retiró de la prueba final a dos de ellos.

6.2.1.1. Desarrollo del taller

La duración del curso fue la programada: dos sesiones de aproximadamente dos horas, con un descanso entre ellas. Todos los alumnos trajeron el material que se les había pedido, aunque muchos de ellos no tenían preparado el archivo mp3 necesario para una de las funcionalidades de la aplicación.

Debido a problemas técnicos con la conexión a Internet durante la primera sesión, el trabajo se retrasó ligeramente, aunque al tratarse de un grupo reducido y tener el apoyo de 4 personas más aparte del profesor, el trabajo asignado para la primera sesión fue realizado en tiempo.

Tras el descanso, se realizó la segunda sesión, que al ser algo más densa y compleja, no pudo ser completada por gran parte de los alumnos, terminando su aplicación móvil apenas 3 de los 11 grupos.

6.2.1.2. Resultado de los cuestionarios

Al finalizar la segunda sesión, se realizó la prueba de conocimientos programada. Los alumnos resolvieron en menos de 5 minutos las 4 preguntas preparadas,

referentes a las tareas realizadas a lo largo de la mañana. Los resultados de esos cuestionarios se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 6.8. Respuestas al cuestionario del taller del día 1.

| Preguntas — Respuestas | a | b | c | d-nulo | Acierto |
|--|----|----|---|--------|---------|
| 1. ¿De cuántas partes se compone App Inventor? | 21 | 0 | 0 | 0 | 100 % |
| 2. ¿Cuál de las tres opciones se corresponde con la pantalla de la izquierda? (Designer) | 0 | 21 | 0 | - | 100 % |
| 3. ¿Con cuál de las siguientes estructuras de App Inventor se corresponde? (Blocks Editor) | 3 | 18 | 3 | - | 14 % |
| 4. ¿Qué función realiza? (Blocks Editor) | 2 | 16 | 3 | - | 76 % |

Las preguntas 1 y 2 tuvieron una tasa de aciertos plena, debido a que son los temas que los alumnos mejor comprendieron y en los que más cómodamente trabajaron.

La pregunta 3, que es la que tenía relación con el archivo mp3 que debían traer los alumnos, muestra una tasa de aciertos muy baja, decantándose los alumnos por una de las respuestas erróneas (la que asociaba la acción a un cambio en el texto de un botón), aunque similar a la correcta (que asociaba la reproducción o pausa del sonido a la acción). Se puede decir que este resultado es debido principalmente a que los alumnos no trajeron el material y por tanto no pudieron trabajar plenamente esta parte, más que a problemas con el manual o que la planificación no fuera la correcta.

La pregunta 4 trata uno de los temas más abstractos que tenían que trabajar los alumnos: el cambio de ventanas entre la aplicación y el paso de parámetros. Aún así, al tratarse de un ejercicio que debía repetirse varias veces a lo largo de su proyecto, la comprensión de este concepto por parte de los alumnos es satisfactoria.

6.2.2. Taller Día 2

En este taller participaron 44 alumnos de 4º de la ESO provenientes de un colegio privado de la Comunidad de Madrid. Estos alumnos se encontraban cursando las asignaturas de Tecnologías e Informática. Todos llevaron a cabo el curso, aunque por problemas a la hora de disponer de cuestionarios al final de la segunda sesión, la prueba solo fue realizada por 22 de ellos.

6.2.2.1. Desarrollo del taller

La duración del curso fue la programada: dos sesiones de aproximadamente dos horas, con un descanso entre ellas. Todos los alumnos trajeron el material que se les había pedido, aunque muchos de ellos no tenían preparado el archivo mp3 necesario para una de las funcionalidades de la aplicación.

En este taller no se repitieron los problemas técnicos del primer día y, aunque se tratase de un grupo mucho más numeroso, el trabajo se llevó a cabo de forma ágil y correcta. Durante la primera sesión, la totalidad de los grupos terminó el diseño minutos antes de la hora de finalización, de forma correcta.

Tras el descanso, se realizó la segunda sesión, que al ser algo más densa y compleja, no pudo ser completada por gran parte de los alumnos, terminando su aplicación móvil únicamente 7 de los 22 grupos.

6.2.2.2. Resultado de los cuestionarios

Al finalizar la segunda sesión, se realizó la prueba de conocimientos programada. Los alumnos resolvieron en menos de 5 minutos las 4 preguntas preparadas, referentes a las tareas realizadas a lo largo de la mañana. Los resultados de esos cuestionarios se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 6.9. Respuestas al cuestionario del taller del día 2.

| Preguntas — Respuestas | a | b | c | d-nulo | Acierto |
|--|----|----|---|--------|---------|
| 1. ¿De cuántas partes se compone App Inventor? | 21 | 0 | 0 | 1 | 95 % |
| 2. ¿Cuál de las tres opciones se corresponde con la pantalla de la izquierda? (Designer) | 1 | 20 | 1 | - | 91 % |
| 3. ¿Con cuál de las siguientes estructuras de App Inventor se corresponde? (Blocks Editor) | 5 | 16 | 1 | - | 23 % |
| 4. ¿Qué función realiza? (Blocks Editor) | 3 | 19 | 0 | - | 86 % |

Las preguntas 1 y 2 tuvieron una tasa de aciertos alta, debido a que son los temas que los alumnos mejor comprendieron y en los que más cómodamente trabajaron.

La pregunta 3, que es la que tenía relación con el archivo mp3 que debían traer los alumnos, muestra un bajo nivel de aciertos, de forma similar al primer grupo, aunque ligeramente superior.

Al aumentar el número de alumnos y de monitores durante la mañana, más alumnos pudieron trabajar el concepto de la pregunta 4 y terminar su aplicación.

Los resultados de este día son ligeramente mejores al día anterior debido a que apenas se produjeron problemas técnicos y los encargados de llevar el curso ya conocían los puntos donde los alumnos iban a tener más problemas, por la experiencia del día anterior.

6.2.3. Taller Día 3

En este taller participaron 54 alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato provenientes de un colegio público de la Comunidad de Madrid. Los alumnos de 4º de la ESO se encontraban cursando las asignaturas de Tecnologías e Informática, mientras que los de 1º de Bachillerato estaban cursando la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Debido al elevado número de alumnos, hubo que dividirlos en dos grupos: uno de 14 y otro de 40. El grupo más pequeño realizó el taller en una de las aulas informáticas de la ETSINF, dotada de equipos de sobremesa, mientras que el grande lo hizo en el mismo aula donde se llevó a cabo los días anteriores.

6.2.3.1. Desarrollo del taller

La duración del curso fue la programada: dos sesiones de aproximadamente dos horas, con un descanso entre ellas. Todos los alumnos trajeron el material que se les había pedido, incluyendo esta vez el archivo mp3 con el que completar su aplicación.

El reparto de monitores fue de dos para el grupo de 14 alumnos y tres para el de 40. Este reparto hizo que el grupo pequeño trabajase mucho más rápido y cómodo durante las dos sesiones y los 7 grupos pudiesen terminar su aplicación. En cambio, en el grupo grande, el trabajo fue más lento, y apenas 2 grupos pudieron terminar la aplicación.

6.2.3.2. Resultado de los cuestionarios

Al finalizar la segunda sesión, se realizó la prueba de conocimientos programada. Los alumnos resolvieron en menos de 5 minutos las 4 preguntas preparadas, referentes a las tareas realizadas a lo largo de la mañana. Los resultados de esos cuestionarios se resumen en la siguiente tabla, separando los resultados del grupo pequeño (primer valor) del grupo mayor (segundo valor).

6.2. TALLER EN LA ETSIINF

Tabla 6.10. Respuestas al cuestionario del taller del día 3.

| Preguntas — Respuestas | a | b | c | d-nulo | Acierto |
|--|-------|-------|-----|--------|---------|
| 1. ¿De cuántas partes se compone App Inventor? | 14/34 | 0/4 | 0/1 | 0/1 | 89 % |
| 2. ¿Cuál de las tres opciones se corresponde con la pantalla de la izquierda? (Designer) | 0/4 | 14/35 | 0/1 | - | 91 % |
| 3. ¿Con cuál de las siguientes estructuras de App Inventor se corresponde? (Blocks Editor) | 14/1 | 0/35 | 0/2 | 0/2 | 28 % |
| 4. ¿Qué función realiza? (Blocks Editor) | 0/19 | 14/16 | 0/5 | - | 56 % |

Las preguntas 1 y 2, al igual que pasó con los talleres de los días anteriores, registran una elevada tasa de aciertos, debida a que a los alumnos les resultó bastante más sencilla e intuitiva.

La pregunta 3 registra una tasa de aciertos baja, al igual que los días anteriores, pero hay que destacar que fue acertada por todos los alumnos del grupo más pequeño, en el que todos terminaron su aplicación.

De la misma forma, la pregunta 4 tiene una tasa de aciertos más baja que en anteriores días, pero los resultados del grupo pequeño son mucho mejores.

6.2.4. Análisis global de los talleres

Una vez que se ha analizado los resultados obtenidos tras la realización de los diferentes talleres se pueden sacar conclusiones sobre la idoneidad del formato de este taller.

A través de este taller, los alumnos han tenido una primera toma de contacto con la programación, entendiendo los conceptos más básicos y, por lo general, adquiriendo una perspectiva correcta sobre la abstracción que en un primer momento supone programar. Aún así, estos conocimientos deberían ampliarse en sesiones posteriores en el aula, con el fin de afianzarlos y acabar siendo comprendidos por completo por parte de los alumnos.

De los resultados obtenidos de las encuestas se desprende que la primera sesión del curso, en la cual los alumnos diseñaban la parte gráfica de la aplicación, estaba correctamente dimensionada y explicada en el manual suministrado. Por otro lado, el trabajo programado para la segunda sesión no estaba lo suficientemente claro. Los alumnos no comprendieron que debían realizar la programación completa de uno de los cuatro elementos y, una vez que ese estuviese terminado, ampliar la aplicación

a los otros tres. Esto ha hecho que la gran mayoría de los alumnos no terminasen de programar la funcionalidad de ninguno de ellos, quedándose los cuatro elementos incompletos. Aún así, la segunda sesión estaba ligeramente sobredimensionada, y, en caso de repetirse en otras ocasiones, los alumnos deberían disponer de al menos 30 minutos más o debería rediseñarse para ajustarse al tiempo programado.

También hay que destacar dificultades de carácter técnico surgidas durante las sesiones, principalmente los problemas ocurridos con la conexión WiFi de las salas dónde se realizaron los talleres, que obligaron a detener el trabajo en varias ocasiones. Además, los ordenadores utilizados por los alumnos eran portátiles que no disponían de ratón, únicamente *touchpad*. Este sistema de control dificultó la realización de las tareas ya que los alumnos no estaban familiarizados con su utilización.

Sobre el entorno seleccionado, App Inventor se ajustó perfectamente al objetivo de este taller, aunque algunas de las características no pudieron utilizarse, ya que no permite que las aplicaciones de gran tamaño se descarguen directamente al ordenador, algo que ocurría a menudo debido al tamaño de las imágenes y de los mp3 que utilizaron los alumnos.

Capítulo 7

Conclusiones y líneas futuras

Este último capítulo pretende presentar de forma breve los puntos fundamentales del trabajo desarrollado, exponer las principales conclusiones obtenidas y discutir las líneas de trabajo que quedan abiertas.

7.1. Conclusiones

En la organización de la educación secundaria actual, según lo establecido en la LOE y los libros de texto, se contempla una visión poco acertada de la Ingeniería Informática, relegándola a un segundo plano respecto al resto de ingenierías. Además, los conocimientos informáticos que adquieren los alumnos durante su educación se basan principalmente en conceptos teóricos poco definidos y muy repetidos; y en el uso de herramientas ofimáticas y de diseño que poco tienen que ver con la informática.

En la futura LOMCE, este problema con la informática no solo no se soluciona, si no que se agrava. Es posible que con la organización que actualmente contempla esta ley, la gran mayoría de los alumnos nunca llegue a cursar ningún tipo de asignatura que conlleve la adquisición de conocimientos sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su utilización, aunque este sea uno de los objetivos básicos que contempla.

Es necesario introducir, dentro del currículo de enseñanzas obligatorias de los diferentes cursos de educación secundaria, materias y conocimientos que se correspondan con el estado actual de la informática y que ésta pueda convertirse en una opción de futuro para los alumnos a la hora de continuar sus estudios y en su vida laboral.

Otros países están más concienciados con la importancia de la informática para

7.2. LÍNEAS FUTURAS

el futuro de nuestra sociedad, y se están impulsando campañas de difusión y herramientas con los que iniciar a los estudiantes en el mundo de la informática y el desarrollo de software desde muy pequeños.

Se ha demostrado que con la utilización de estas herramientas en estudiantes del sistema educativo español durante el desarrollo habitual del calendario del curso, se obtienen resultados positivos en cuanto a la conciencia por parte del alumno sobre la Ingeniería Informática y el desarrollo de proyectos informáticos. Del mismo modo, realizar talleres a los alumnos de cursos inferiores también despierta interés en los alumnos por la informática y cambian el concepto que tenían sobre ella.

También hay que tener en cuenta las particularidades que estos cursos y talleres deben tener, ya que no son similares al resto de las actividades que se realizan habitualmente en el entorno escolar. Debido a que para llevarlos a cabo se deben utilizar herramientas informáticas muy concretas, factores como las características de estas herramientas y la cantidad de alumnos que componen el grupo de clase se vuelven fundamentales. Las herramientas con las que deben trabajar los alumnos se deben adaptar a su edad y habilidad, tanto para poder desarrollar las actividades como para comprender el funcionamiento de las mismas; así como garantizar que estarán disponibles para todos los alumnos.

Por otro lado, un elevado número de alumnos en el aula dificulta el correcto desarrollo del trabajo. Cada alumno encontrará dificultades en diferentes puntos del trabajo, que deberán ser tratadas de forma particular. La organización de los alumnos en parejas o grupos mejora no solo el ritmo de trabajo, si no la adquisición de conocimientos.

7.2. Líneas futuras

Las posibles líneas de trabajo que deja abiertas este trabajo son:

- Extender estos cursos y talleres piloto a más centros de enseñanza secundaria, evaluando, además de los puntos evaluados en el presente trabajo, el grado de motivación de los alumnos en la realización de las aplicaciones móviles, y su posible cambio hacia una visión más positiva de la ingeniería informática como profesión de interés.
- Revisar la documentación y tutoriales generados para ponerlos a disposición de la comunidad educativa de enseñanza secundaria, de forma que pueda ser utilizado por profesores de secundaria; así como diseñar la preparación de los profesores para que puedan actuar también como monitores de los cursos y talleres.

- Utilizar los resultados obtenidos para concienciar a las autoridades legisladoras y los responsables del sistema de educación español sobre la necesidad y la importancia que tiene la adquisición de conocimientos sobre ingeniería informática por parte de alumnos de educación secundaria.
- Colaborar con los desarrolladores de diferentes entornos utilizados para la docencia de informática con el fin de obtener resultados más eficientes y la posibilidad de adaptarlos a diferentes rangos de población.
- Realizar cursos y talleres para alumnos de educación primaria, estableciendo una base de conocimientos informáticos que pudieran ser utilizada para el desarrollo de actividades en las diferentes asignaturas a lo largo de toda la etapa escolar de los alumnos.

Apéndice A

Cuestionarios

A.1. Cuestionario Inicial Curso

A.1.1. Preguntas personales

1. ¿Tienes móvil o tablet?

- Sí.
- No.

2. ¿Qué modelo?

-

3. ¿Tienes dirección de correo electrónico?

- Sí.
- No.

4. ¿Cuál es?

-

A.1.2. Preguntas Dispositivos Móviles

5. ¿Cuál de los siguientes es un sistema operativo?

- Android
- Google
- Samsung
- Facebook

6. ¿Cuál de los siguientes dispositivos crees que entran en la categoría de dispositivos móviles?

- Macbook Air
- Apple iPad
- Apple iPhone
- Samsung Galaxy Note
- PSP
- Nintendo 3DS
- Sony SmartWatch

7. ¿Cuáles de las siguientes son aplicaciones?

- Angry Birds
- Windows 8
- Google Maps
- Android
- WhatsApp
- Twitter

A.1.3. Preguntas Programación

8. *Dado el siguiente fragmento de código perteneciente a un programa:*

Función (X):

Si $X < 3$

entonces 'Pinta en rojo'

Si $X \geq 3$

entonces 'Pinta en azul'

Si tenemos Función(7), ¿de qué color pintaremos?

- Rojo
- Azul
- Ninguno
- Morado

9. *Dado el siguiente fragmento de código perteneciente a un programa:*

Botón.AlPulsar:

Texto.Tamaño(15)

Texto.Color(Azul)

Temporizador.Iniciar

Temporizador.Iniciar:

Temporizador.CadaSegundo.

Temporizador.CadaSegundo:

Cada vez que pase un segundo haz:

Texto.Tamaño(AumentarEn1)

Texto.Color(Rojo)

A.1. CUESTIONARIO INICIAL CURSO

Si pulsamos el botón una vez: ¿Cómo estará el texto transcurridos 5 segundos?

- El texto estará de color rojo y tendrá un tamaño 20.
- El texto estará de color azul y tendrá un tamaño 20.
- El texto estará de color rojo y tendrá un tamaño 15.
- El texto estará de color azul y tendrá un tamaño 15.

10. *Dado el siguiente fragmento de código perteneciente a un programa:*

Nombre: TipoCadenaCaracteres = 'Manuel'

Foto: TipoCadenaCaracteres = 'FotoManuel.jpg'

Sumar(X, Y):

Resultado = X + Y

Si llamamos a la función Sumar(Nombre, Foto), ¿qué crees que pasará?

- No pasará nada o dará error, porque Nombre y Foto son diferentes.
- El Resultado tendrá el valor 'ManuelFotoManuel.jpg'
- El Resultado será una fotografía con la palabra Manuel puesta encima.

A.1.4. Preguntas Proyectos informáticos

11. ¿Cuál o cuáles de los siguientes casos crees que encaja mejor con el concepto de prototipo?

- El primer coche que se fabrica de un modelo concreto, antes de su producción en cadena.
- Un mensaje que se muestra por la pantalla de un ordenador
- La versión de un programa que se está desarrollando que incluye alguna de las funcionalidades.
- Un modelo de teléfono móvil

12. ¿Crees que el proceso de un proyecto informático (por ejemplo, diseñar y crear un sistema que controle los semáforos de una ciudad) es similar al de un proyecto de otro tipo (por ejemplo, diseñar y construir un puente)?

- Sí, un proyecto software también debe pasar por las fases de un proyecto tecnológico.
- No, un proyecto software no requiere tanto esfuerzo.
- No lo tengo claro.

13. ¿Qué es un *storyboard*?

- Una colección de imágenes o viñetas que representan el funcionamiento de una aplicación.
- El historial de búsquedas realizadas desde un navegador.
- La ruta que se establece al conectar un ordenador a una red a través de WiFi.
- La representación de la historia de una película a través de imágenes o viñetas.

14. Enumera los pasos que realizarías desde que tienes una idea hasta que realizas una aplicación que la cumpla.

-

A.2. Cuestionario Final Curso

A.2.1. Preguntas Dispositivos Móviles

5. ¿Cuál de los siguientes es un sistema operativo?

- Android
- Google
- Samsung
- Facebook

6. ¿Cuál de los siguientes dispositivos crees que entran en la categoría de dispositivos móviles?

- Macbook Air
- Apple iPad
- Apple iPhone
- Samsung Galaxy Note
- PSP
- Nintendo 3DS
- Sony SmartWatch

7. ¿Cuáles de las siguientes son aplicaciones?

- Angry Birds
- Windows 8
- Google Maps
- Android
- WhatsApp
- Twitter

15. ¿Qué es una aplicación?

-

16. Enumera las características de un dispositivo móvil.

-

A.2.2. Preguntas Programación

8. *Dado el siguiente fragmento de código perteneciente a un programa:*

Función (X):

Si $X < 3$

entonces 'Pinta en rojo'

Si $X \geq 3$

entonces 'Pinta en azul'

Si tenemos Función(7), ¿de qué color pintaremos?

- Rojo
- Azul
- Ninguno
- Morado

9. *Dado el siguiente fragmento de código perteneciente a un programa:*

Botón.AlPulsar:

Texto.Tamaño(15)

Texto.Color(Azul)

Temporizador.Iniciar

Temporizador.Iniciar:

Temporizador.CadaSegundo.

Temporizador.CadaSegundo:

Cada vez que pase un segundo haz:

Texto.Tamaño(AumentarEn1)

Texto.Color(Rojo)

Si pulsamos el botón una vez: ¿Cómo estará el texto transcurridos 5 segundos?

- El texto estará de color rojo y tendrá un tamaño 20.
- El texto estará de color azul y tendrá un tamaño 20.
- El texto estará de color rojo y tendrá un tamaño 15.
- El texto estará de color azul y tendrá un tamaño 15.

10. Dado el siguiente fragmento de código perteneciente a un programa:

Nombre: TipoCadenaCaracteres = 'Manuel'

Foto: TipoCadenaCaracteres = 'FotoManuel.jpg'

Sumar(X, Y):

Resultado = X + Y

Si llamamos a la función Sumar(Nombre, Foto), ¿qué crees que pasará?

- No pasará nada o dará error, porque Nombre y Foto son diferentes.
- El Resultado tendrá el valor 'ManuelFotoManuel.jpg'
- El Resultado será una fotografía con la palabra Manuel puesta encima.

17.

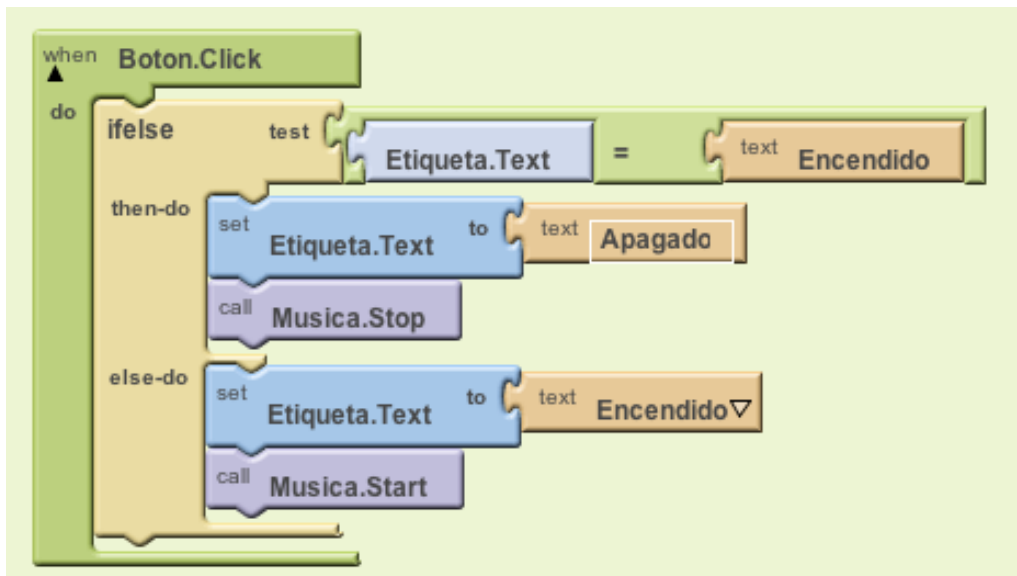


A.2. CUESTIONARIO FINAL CURSO

¿Cuál de las tres opciones de arriba corresponde con la pantalla de la izquierda?

- A
- B
- C

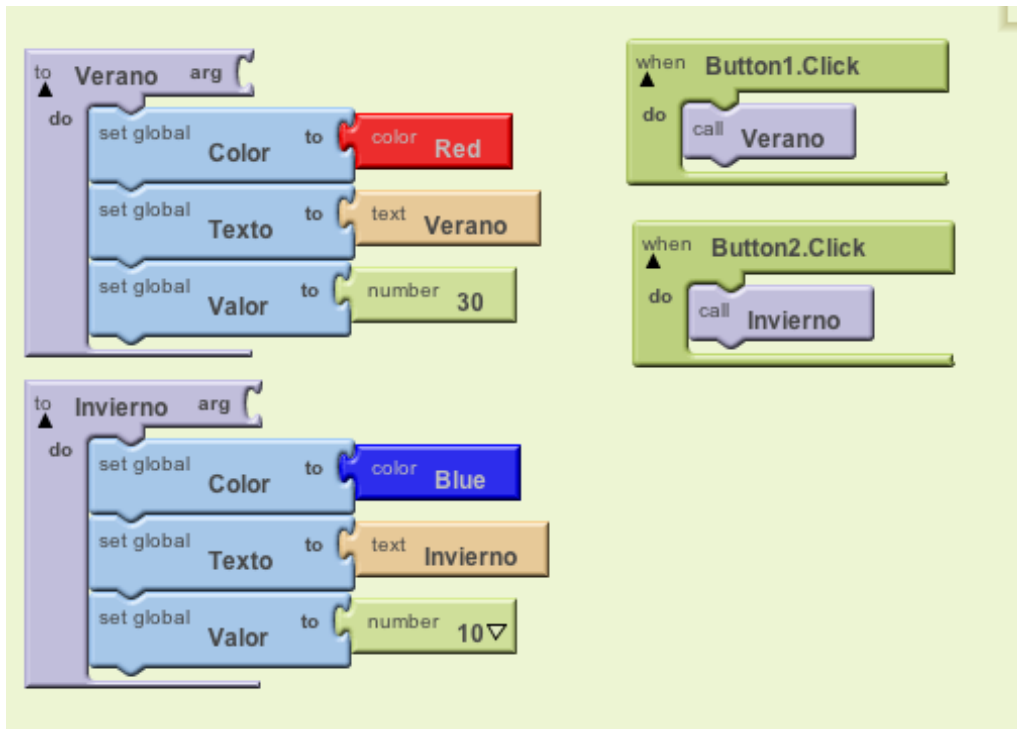
18.



Explica brevemente qué hace el bloque de arriba.

-

19.



Explica brevemento qué hacen los bloques de arriba.

■

A.2.3. Preguntas Proyectos informáticos

11. ¿Cuál o cuáles de los siguientes casos crees que encaja mejor con el concepto de prototipo?

- El primer coche que se fabrica de un modelo concreto, antes de su producción en cadena.
- Un mensaje que se muestra por la pantalla de un ordenador
- La versión de un programa que se está desarrollando que incluye alguna de las funcionalidades.
- Un modelo de teléfono móvil

12. ¿Crees que el proceso de un proyecto informático (por ejemplo, diseñar y crear un sistema que controle los semáforos de una ciudad) es similar al de un proyecto de otro tipo (por ejemplo, diseñar y construir un puente)?

- Sí, un proyecto software también debe pasar por las fases de un proyecto tecnológico.
- No, un proyecto software no requiere tanto esfuerzo.
- No lo tengo claro.

13. ¿Qué es un *storyboard*?

- Una colección de imágenes o viñetas que representan el funcionamiento de una aplicación.
- El historial de búsquedas realizadas desde un navegador.
- La ruta que se establece al conectar un ordenador a una red a través de WiFi.
- La representación de la historia de una película a través de imágenes o viñetas.

14. Enumera los pasos que realizarías desde que tienes una idea hasta que realizas una aplicación que la cumpla.

-

20. ¿Qué es un prototipo de bajo nivel?

-

21. ¿Qué es un mapa de navegación?

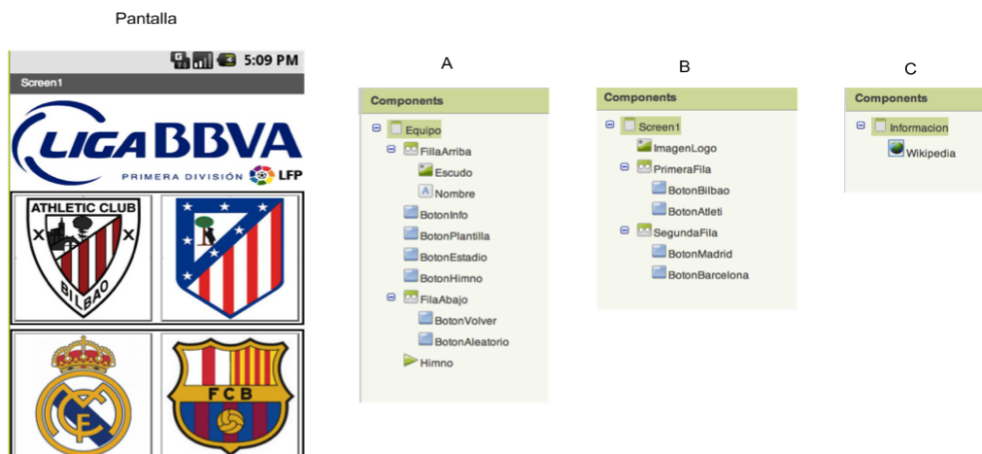
-

A.3. Cuestionario Final Taller

1. ¿De cuántas partes se compone App Inventor?

- a) *Designer* y *Blocks Editor*.
- b) Android y *Designer*.
- c) *Designer* y Google.
- d) *Blocks Editor* y Firefox.

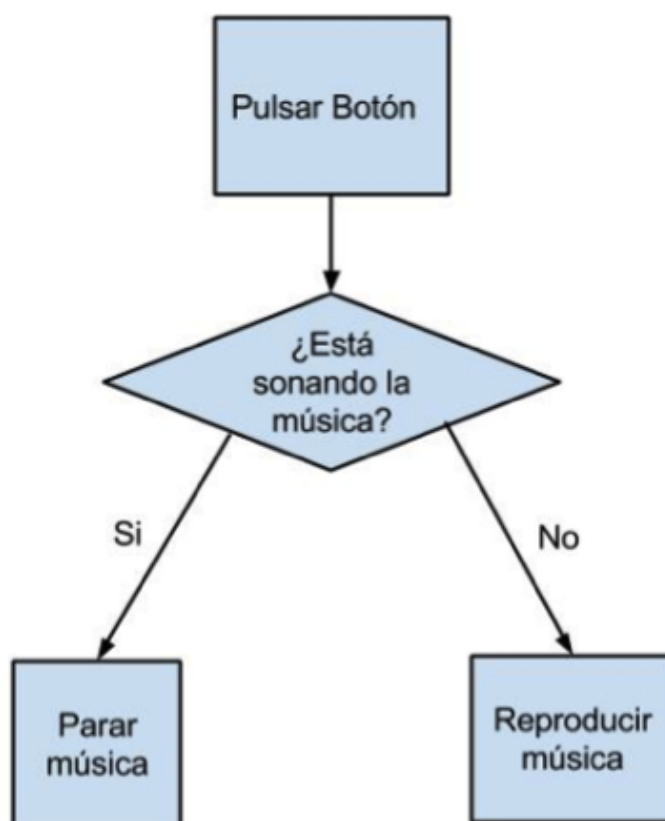
2. Observa la siguiente imagen:



¿Cuál de las tres opciones se corresponde con la pantalla de la izquierda?

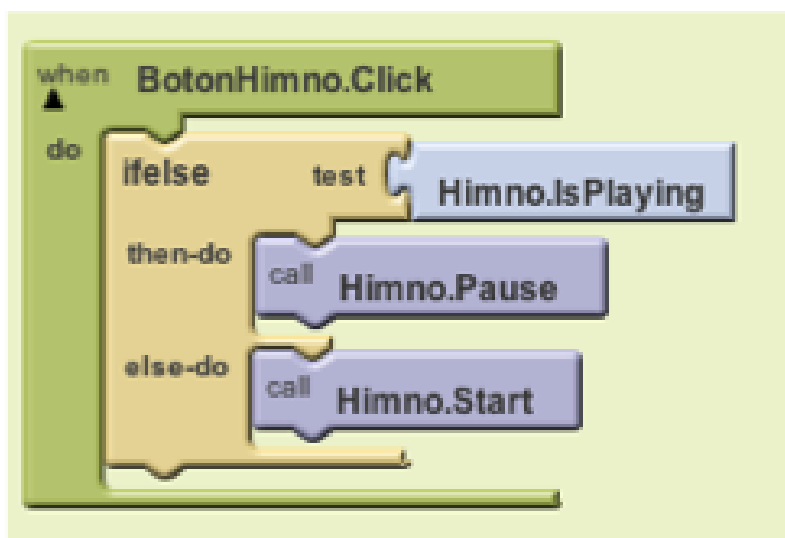
- a) A
- b) B
- c) C

3. Observa la representación de control de flujo siguiente:



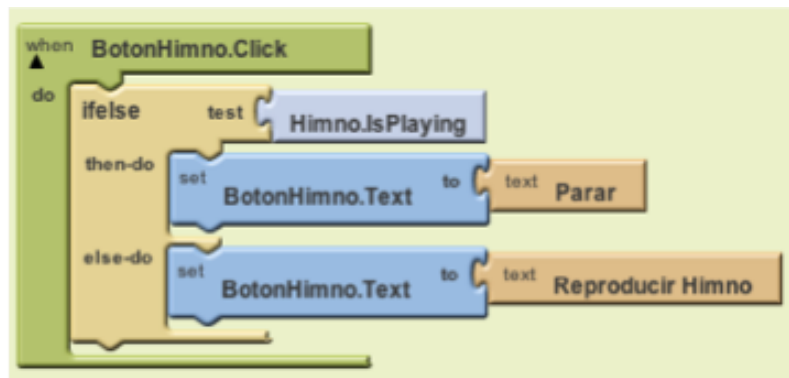
¿Con cuál de las siguientes estructuras de App Inventor se corresponde?

a) .

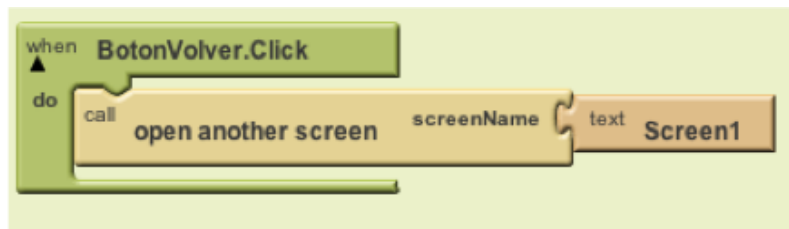


A.3. CUESTIONARIO FINAL TALLER

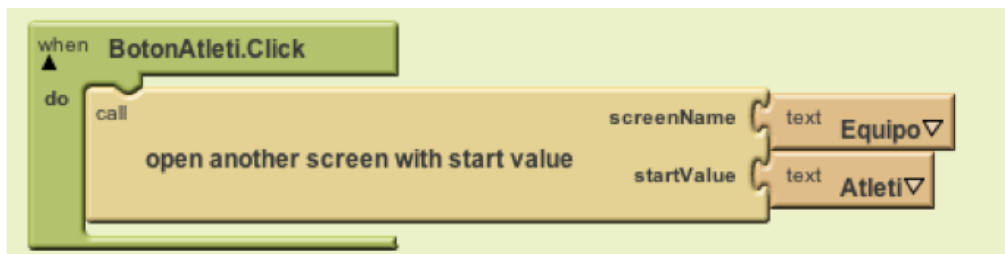
b) .



c) .



4. Observa el siguiente botón:



¿Qué función realiza?

- a) Abre una ventana de 'Atleti' y le envía el valor 'Equipo'.
- b) Abre una ventana 'Equipo' y le envía el valor 'Atleti'.
- c) Ninguna de las anteriores.

Apéndice B

Contenido Wiki Curso

B.1. ¿Qué es un dispositivo móvil?

B.1.1. ¿Qué es un dispositivo móvil?

Un dispositivo móvil es todo aquél aparato que cumpla las siguientes características:

- Tiene pequeño tamaño.
- Poseen componentes de un ordenador: Procesador, memoria, almacenamiento, etc.
- Tienen algún método de entrada, ya sea pantalla táctil o teclado.
- Permiten conexión a internet.

Originalmente, un dispositivo móvil cumplía una función determinada, pero en la actualidad, estos dispositivos pueden cumplir numerosas funcionalidades.

B.1.2. Hardware

Aparte de los componentes básicos de un ordenador que se comentó más arriba, los dispositivos móviles incluyen más tecnologías para ofrecer las diferentes funciones:

- Teléfono.

B.1. ¿QUÉ ES UN DISPOSITIVO MÓVIL?

- Cámara.
- Pantalla táctil.
- GPS.
- WiFi.
- Acelerómetro.
- ¡Y muchas más!

Queda en manos del desarrollador de aplicaciones el utilizar todas estas funciones.

B.1.3. Sistema Operativo

El sistema operativo es un programa o conjunto de programas que en un sistema informático gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación.

En los dispositivos móviles, podemos encontrar diferentes seistemas operativos actualmente:

- Android. Es un sistema operativo basado en Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, de la empresa Google.
- iOS. Es un sistema operativo móvil de la empresa Apple Inc. Originalmente desarrollado para el iPhone, siendo después usado en dispositivos como el iPod Touch, iPad y el Apple TV.
- Windows Phone. Es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de la plataforma Windows Mobile. A diferencia de su predecesor, está enfocado en el mercado de consumo generalista.
- Firefox OS. Es un sistema operativo móvil, basado en HTML5 con núcleo Linux, de código abierto, para smartphones y tabletas. Es desarrollado por Mozilla Corporation bajo el apoyo de otras empresas como Telefónica y una gran comunidad de voluntarios de todo el mundo.
- Google Chrome OS. Es un proyecto llevado a cabo por la compañía Google para desarrollar un sistema operativo basado en web. Se trata de un sistema realizado con base en código abierto (Linux) y orientado inicialmente para miniportátiles.

De todos estos, los más utilizados actualmente son Android e iOS. Android puede encontrarse en gran cantidad de dispositivos de diferentes fabricantes, ya que se trata de un proyecto Open Source, por lo que cada fabricante puede adaptarlo al dispositivo que desee comercializar. Por otro lado, iOS solo está disponible para dispositivos de Apple, no permitiendo esta empresa que se emplee en productos que no son suyos.

B.1.4. Aplicaciones

Las aplicaciones (también llamadas apps) son programas diseñados para utilizar las funciones que ofrece un dispositivo móvil y que permitirán al usuario realizar alguna actividad. Estas aplicaciones se distribuyen principalmente por plataformas de descargas y pueden ser gratuitas o de pago.

Estas aplicaciones pueden ser:

- Juegos: Angry Birds, Plantas vs Zombies, Temple Run, Triviados,...
- Comunicación: WhatsApp, Line, Skype,...
- Navegación: Chrome, Firefox, Wikipedia,...
- Redes sociales: Facebook, Tuenti, Twitter,...
- ¡Y muchas más!

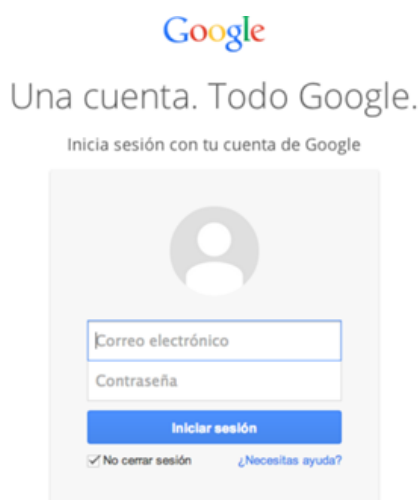
B.2. Primeros pasos con App Inventor

B.2.1. Instalación de App Inventor

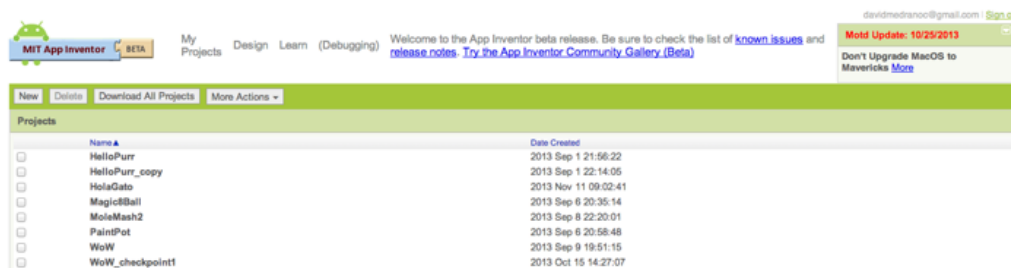
Antes que nada, lo primero que necesitarás es tener App Inventor instalado y funcionando en el equipo. En caso de no tenerlo, sigue estas instrucciones.

B.2.2. Acceder a App Inventor

Para empezar a usar entraremos en la dirección <http://beta.appinventor.mit.edu/>. Lo primero que nos pedirá será nuestro usuario y contraseña de Google.



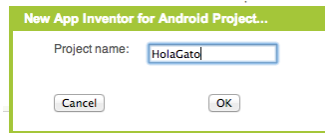
Los introducimos y entraremos en el *Designer* de App Inventor.



Si es la primera vez que accedes, no tendrás ningún proyecto almacenado.

B.2.3. Crear un nuevo proyecto

Para crear un proyecto nuevo, pulsaremos el botón New, elegiremos un nombre y pulsaremos Ok.



Tras esto seremos llevados a la ventana de *Designer* para la edición de la interfaz de la aplicación.



En esta ventana veremos 6 partes bien diferenciadas:

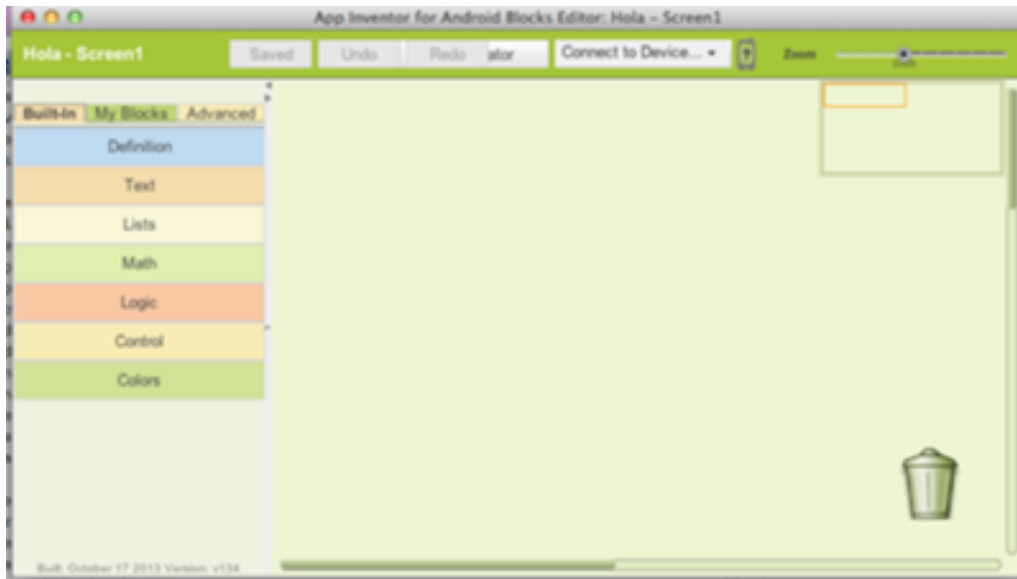
- La barra superior, que empieza con el nombre del proyecto. Las opciones de esta barra son:
 - *Save*. Guarda el proyecto actual.
 - *Save As*. Guarda el proyecto, creando uno nuevo.
 - *Checkpoint*. Guarda una versión del proyecto en el estado actual. Esta versión se guardará con el nombre del proyecto inicial seguido de check-point.
 - *Add Screen*. Añade una nueva ventana a nuestra aplicación.
 - *Remove Screen*. Elimina la ventana actual de nuestra aplicación.
 - *Open Blocks Editor*. Al pulsar en este botón, descargará el lanzador de *Blocks Editor* y arrancará.
 - *Package for phone*. Permite compilar y descargar la aplicación para ser instalada en cualquier dispositivo.

- A la izquierda, el menú Palette:
 - Basic. Da acceso a los componentes más básicos de la interfaz: Botones, imágenes, etiquetas,...
 - Media. Permite utilizar componentes multimedia, como la cámara, acceder a la galería de imágenes, reproducir vídeos,...
 - Animation. Permite animar imágenes y que puedan desplazarse por la pantalla.
 - Social. Permite utilizar componentes que permiten interactuar con otros usuarios, como la agenda del teléfono, mensajería, Twitter,...
 - Sensor. Permite usar diferentes funciones del acelerómetro de un dispositivo.
 - Screen Arrangement. Permite organizar los elementos por la interfaz. Debido a la limitación de App Inventor, tendremos que utilizar estos componentes para que todos los elementos no estén únicamente en vertical.
 - Las demás categorías utilizan componentes que, o son poco comunes o son externos a un dispositivo móvil.
- En el centro, Viewer:
 - En la parte superior de esta ventana, podemos ver las diferentes pantallas de nuestra aplicación.
 - En el centro vemos la vista previa de la aplicación. Arrastra componentes de las ventanas de Palette a aquí para
 - incluirlas en la aplicación.
- A su lado, la pestaña Components. Todos los componentes que se incluyan aparecerán aquí y permitirá cambiarles el nombre, borrarlos o editarlos.
- A derecha del todo tenemos Properties, para editar las opciones de los componentes, como modificar su forma.
- Abajo está Media, a partir del cual podremos subir diferentes componentes multimedia, como imágenes, sonidos, etc., y poder acceder a ellos rápidamente.

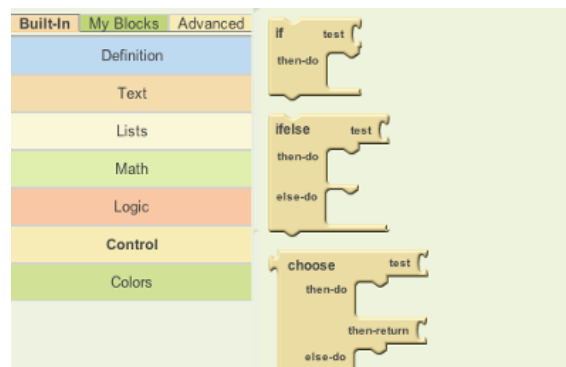
B.2.4. Abrir el *Blocks Editor*

Para abrir el *Blocks Editor*, pulsaremos en el botón Open the Blocks Editor y descargaremos y ejecutaremos el lanzador. Aparecerán varias ventanas de Java, en la que podrás ver que la aplicación se descarga. Si apareciese algún mensaje, acepta para que continúe la descarga.

Pasados unos segundos se nos abrirá una aplicación con la siguiente apariencia:



A la izquierda, tenemos las pestañas con los que acceder a las diferentes funciones que permite App Inventor y a aquellas que corresponden con los componentes que hemos seleccionado en el *Designer*. Seleccionando alguno de ellos se abrirá un nuevo menú en el que tendremos las piezas con las que trabajaremos. Estas piezas, similar a un puzzle, facilitarán mucho la programación de nuestras funciones. Para incluirlas en nuestra aplicación, solamente tienes que seleccionar una de estas piezas y arrastrarlas a la gran superficie de la derecha.



Pues ya tenemos todo abierto, ha llegado el momento de crear nuestra primera aplicación.

B.3. Crear mi primera aplicación

B.3.1. Primera aplicación: HolaDalek

Ha llegado de crear nuestra primera aplicación con. Esta aplicación será muy básica, pero valdrá para utilizar los diferentes entornos de trabajo de App Inventor, para así coger soltura para proyectos más avanzados.

B.3.2. Storyboard

Un storyboard es una descripción visual, tipo comic, de por qué alguien querría usar una aplicación y cómo lo haría. A partir de él, podremos especificar los requisitos de nuestra aplicación y diseñar el mapa de navegación del mismo. No te preocupes por ahora de estos conceptos, te los explicaremos más adelante.

Para nuestra aplicación HolaDalek, el storyboard será el siguiente:

'David quiere una aplicación que le permita escuchar el sonido típico de un Dalek, uno de los personajes que aparecen en la serie Doctor Who y poder enseñárselo a sus amigos.'

B.3.3. Especificación de requisitos

El siguiente paso será establecer los requisitos, junto al cliente, que tendrá la aplicación. Este paso será necesario para completar la información del apartado anterior.

En este caso, los requisitos son:

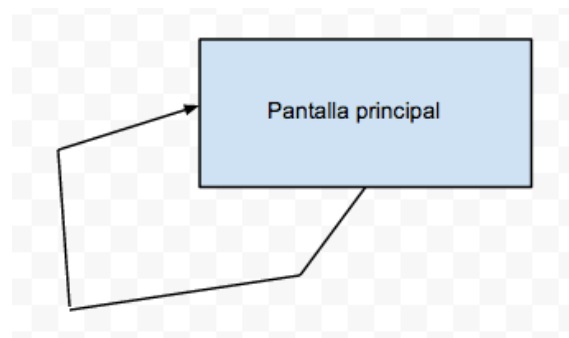
- La aplicación debe consistir en una única pantalla.
- Debe aparecer una imagen de un Dalek.
- Debe aparecer el texto 'Click the Dalek to EX-TER-MI-NATE!'
- Al pulsar en la imagen del Dalek, deberá reproducirse el sonido del Dalek.

Como puedes comprobar, ahora tenemos una descripción más completa de nuestra aplicación, adecuándose a las necesidades del usuario.

B.3.4. Mapa de navegación

El mapa de navegación permite hacernos una idea, a través de dibujos esquemáticos, de cómo será la aplicación. Un mapa de navegación deberá mostrar todas las pantallas de una aplicación y cómo será la transición entre ellos.

El mapa de nuestra aplicación HolaDalek será el siguiente:



Como nuestra aplicación es muy simple, el mapa de navegación completo es pequeño. A aplicaciones más complejas, el mapa de navegación será mucho mayor.

B.3.5. Diseño de la pantalla en *Designer*

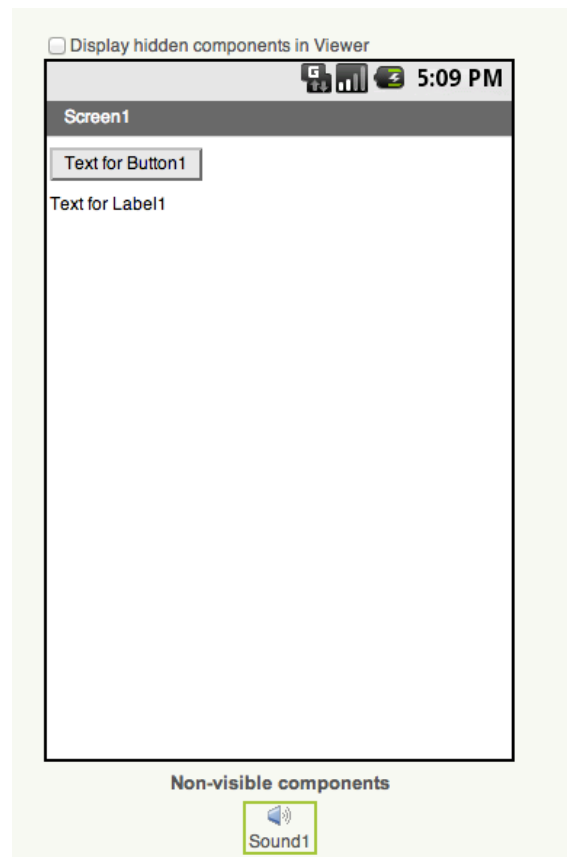
Vamos a ponernos manos a la obra. Para empezar, entraremos en App Inventor y crearemos un nuevo proyecto, al cuál llamaremos 'HolaDalek'.

Para hacer que nuestra imagen de un Dalek reproduzca un sonido al ser pulsada, deberemos definirlo como un botón, no como una simple imagen. Una vez estemos en la ventana del *Designer*, pincharemos en Basic y a continuación haremos click en Button y lo arrastraremos a la ventana de Viewer. Como también deberá aparecer el texto 'Click the Dalek to EX-TER-MI-NATE!', también meteremos una etiqueta Label.

Como también tiene que reproducir un sonido, volveremos a Palette, pulsaremos en Media y arrastraremos un Sound al Viewer.

Con todo esto, nuestro Viewer deberá tener el siguiente aspecto:

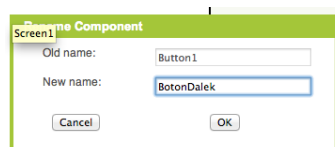
B.3. CREAR MI PRIMERA APLICACIÓN



B.3.6. Cambiar el nombre de los elementos

Una vez con los elementos en nuestra interfaz, pasaremos a darle el formato que nos interesa.

Comenzaremos cambiándoles el nombre, para que cuando estemos en el *Blocks Editor* podamos localizarlos más fácilmente. Para ello seleccionaremos cada uno de los elementos dentro de la ventana de Components, pulsaremos el botón Rename y le pondremos el nombre que queramos.

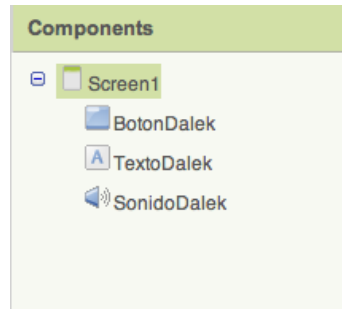


Por ejemplo, renombra los tres componentes de la siguiente manera:

- Button1 a BotonDalek.

- Label1 a TextoDalek.
- Sound1 a SonidoDalek.

Entonces la ventana del *Designer* quedará de la siguiente forma:



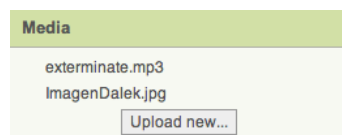
B.3.7. Incluir elementos multimedia

Necesitaremos incluir dos elementos multimedia en nuestra aplicación: uno será la imagen que tendrá el botón y otro el sonido que hará al ser pulsado.

Descarga estos dos ficheros, con botón derecho, Guardar como... y las guardas en el escritorio:

- Imagen de un Dalek: ImagenDalek.jpg
- Sonido 'EX-TER-MI-NATE!': exterminate.mp3

Ahora vamos a la ventana de Media de *Designer* y subiremos estos dos archivos. La ventana Media quedará de la siguiente forma:



B.3.8. Configurar los elementos de nuestra aplicación

Para terminar con la parte del diseño de la interfaz, dejaremos los elementos como finalmente queremos que aparezcan en la pantalla.

Para empezar, selección el BotonDalek y en Propiedades, edita las siguientes casillas:

B.3. CREAR MI PRIMERA APLICACIÓN

- La casilla de Text déjala en blanco.
- Pulsa en la casilla Image, selecciona ImagenDalek.jpg y pulsa Ok.
- Pulsa en Width y en la casilla que saldrá escribe 318 y pulsa Ok.
- Pulsa en Height y en la casilla que saldrá escribe 350 y pulsa Ok.

Ahora, elige TextoDalek y editálo de la siguiente manera:

- Selecciona la casilla text y escribe 'Click the Dalek to EX-TER-MI-NATE!'
- Selecciona la casilla FontSize y escribe 20.
- Selecciona el menú de TextAlignment y elige Center.
- Pulsa sobre el cuadrado negro en TextColor y selecciona Red.
- Marca la casilla FontBold.

Para terminar, selecciona SonidoDalek:

- Pulsa en Source, selecciona exterminate.mp3 y pulsa Ok.

Tras todos estos cambios, el Viewer debería quedar de la siguiente manera:



B.3.9. Programar la aplicación

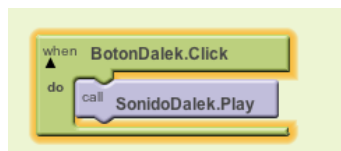
Ahora que tenemos la aplicación como queremos, solo tenemos que hacer que funcione. Para esta parte, iremos al *Blocks Editor*.

Primero, seleccionaremos la pestaña My Blocks. En ella, podremos ver los elementos que hemos creado en *Designer*

Ahora, pulsaremos en BotonDalek, lo cual desplegará las piezas de las funciones que un botón puede realizar. Elegimos y arrastramos la pieza BotonDalek.Click.

A continuación, pulsaremos sobre SonidoDalek, elegiremos la pieza que pone SonidoDalek.Play y la arrastraremos a la pieza que actualmente tenemos, poniéndola en el espacio interior. Si está bien colocada, las piezas encajarán como un puzzle.

Y ya está. El resultado será el siguiente:



B.3.10. Probar la aplicación

Vamos a probar el funcionamiento de nuestra aplicación a través del emulador de Android que incluye el *Blocks Editor* o, en caso de disponer de un dispositivo, a uno que esté conectado a nuestro ordenador.

B.3.10.1. En emulador

Para empezar, pulsamos sobre New emulador. Aparecerá una ventana y nos mostrará una versión de un teléfono móvil Android. Esperaremos unos segundos a que el 'teléfono' esté encendido. Una vez terminado, recuerda que puedes utilizarlo de similar manera que uno de verdad, utilizando el ratón a modo de dedo.

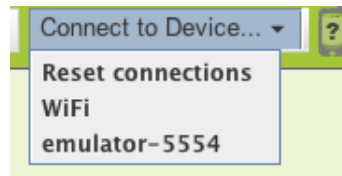
B.3.10.2. En dispositivo

Simplemente conectaremos el dispositivo a nuestro ordenador con estas opciones.

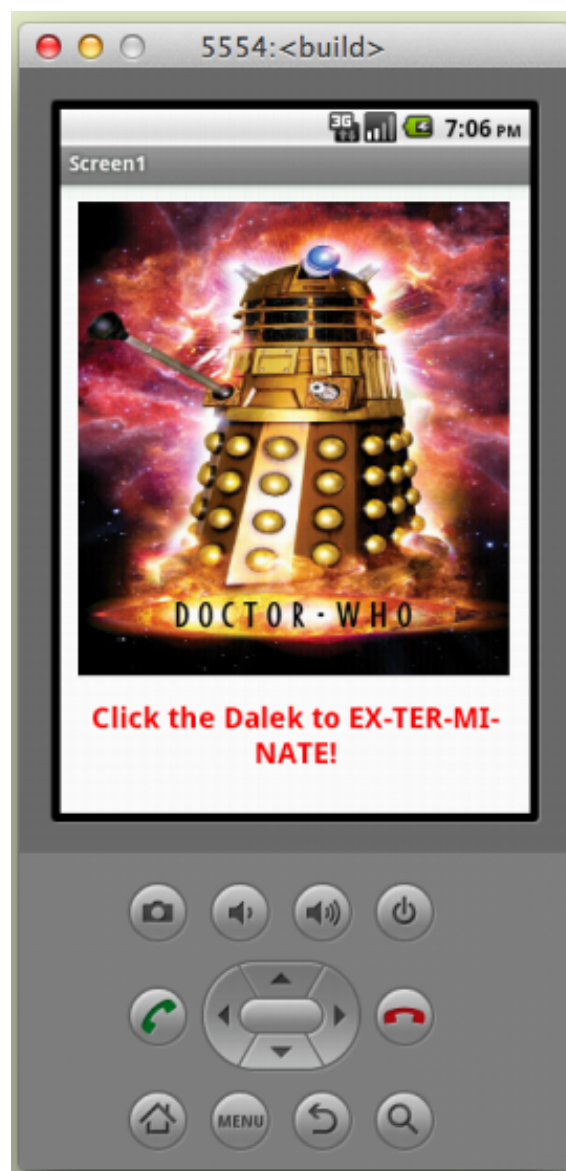
B.3. CREAR MI PRIMERA APLICACIÓN

B.3.10.3. Continuando

Una vez arrancado, pulsamos sobre Connect to Device y seleccionaremos la opción emulator-5554 o el identificador de nuestro dispositivo.



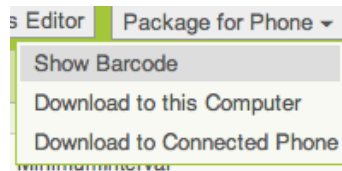
Pasados unos segundos, nuestra aplicación aparecerá en el terminal emulado o en la pantalla de nuestro dispositivo y podemos comprobar que funciona.



B.3.11. Instalar la aplicación en nuestro móvil

Aunque ya hemos visto que nuestra aplicación funciona en nuestro móvil, será necesario instalarla porque si no, cuando salgamos de App Inventor la perderemos.

Para ello, iremos de nuevo a *Designer* y pulsaremos sobre Package for Phone. nos aparecerán tres opciones:



- Show Barcode nos permitirá, a través de un código QR descargarnos la aplicación a nuestro dispositivo móvil. Con este método, se requerirá que el dispositivo esté conectado a Internet.
- Download to this computer descargará el archivo .apk a nuestro ordenador. A continuación necesitaremos copiar dicho archivo dentro de nuestro teléfono móvil conectado por USB y, desde el móvil, localizarlo e instalarlo.
- Download to connected Phone. Lo descargará al dispositivo móvil que esté conectado al ordenador.

B.4. Storyboard

Un storyboard es una representación gráfica del uso de un sistema, mostrando una situación en la que los usuarios querrían usar el sistema, los pasos que seguirían y cómo quedan satisfechos al usar el sistema.



Permite representar las razones por las que el sistema es interesante y cómo está pensado que el usuario lo utilice. Así, el diseño del sistema se hace pensando primero en el futuro usuario del sistema.

El storyboard es principalmente una forma de comunicación, en cuanto transmite el concepto del producto que se va a diseñar.

Cada viñeta del storyboard representa:

- Una interacción entre dos personas,
- o una persona y el sistema,
- o una persona y un dispositivo,
- o un paso del sistema

B.4.1. Puntos que debe reflejar el storyboard

- Situación
 - ¿Qué personas participan?
 - ¿Cuál es el contexto?

- ¿Cuál es el objetivo del usuario?
- Secuencia
 - ¿Qué pasos se llevan a cabo?
 - ¿Qué lleva a alguien a usar el sistema?
 - ¿Qué tarea se está ilustrando?
- Satisfacción
 - ¿Qué motivación tiene el usuario?
 - ¿Cuál es el resultado final?
 - ¿Qué necesidades quedan satisfechas?

B.4.2. Ejemplo de storyboard



B.5. Prototipos de bajo nivel y mapas de navegación

Un prototipo es una primera versión de cómo va a ser un producto, y se construye para poder evaluar si tiene las características que deseamos.



En informática un prototipo es un sistema que está limitado de alguna forma, esto es, que le falta algo. Hay dos grandes tipos de prototipos:

- De baja fidelidad: Está hecho de papel o de forma que queda claro que no es el sistema real.
- De alta fidelidad: Tiene el aspecto y funciona (en parte) como un sistema acabado, pero internamente le faltan cosas.

En el taller trabajaremos con unos prototipos de baja fidelidad llamados prototipos de papel.

B.5.1. Prototipos de papel

Un papel representa una pantalla del sistema y están dibujados los elementos que aparecen en la pantalla. Permite realizar cambios fácilmente porque su elaboración no es muy costosa.

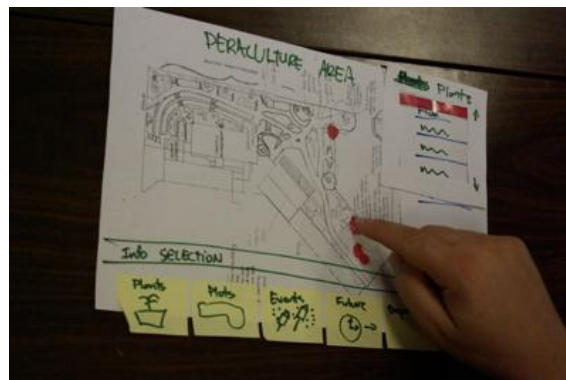


Se pueden usar notas Post-It para simular menús desplegables y otras hojas para simular partes de la pantalla que cambian.

En un prototipo hay que mostrar datos reales, coherentes entre sí para que la persona con la que se pruebe el prototipo pueda imaginarse cómo será en realidad.

B.5.1.1. Evaluación

Cuando se evalúa con un usuario, se le pide que indique dónde pulsaría o qué acciones haría para llevar a cabo una tarea concreta, y según va pulsando una persona hace de 'ordenador' cambiando la pantalla por la que el sistema mostraría al usuario según sus acciones.



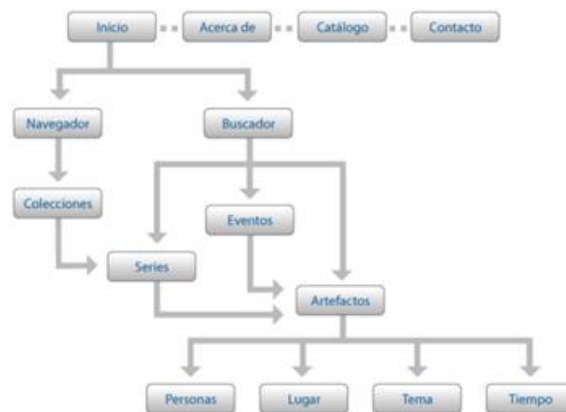
Al evaluar un prototipo de papel, aunque no están todos los detalles que sí estarán en el sistema ya terminado, sí que se pueden evaluar aspectos como los siguientes:

- ¿El diálogo es simple?
- ¿Cómo se interpretan los elementos de la pantalla?
- ¿Se encuentran agrupados los elementos relacionados?
- ¿Hay muchos o pocos elementos en la ventana?



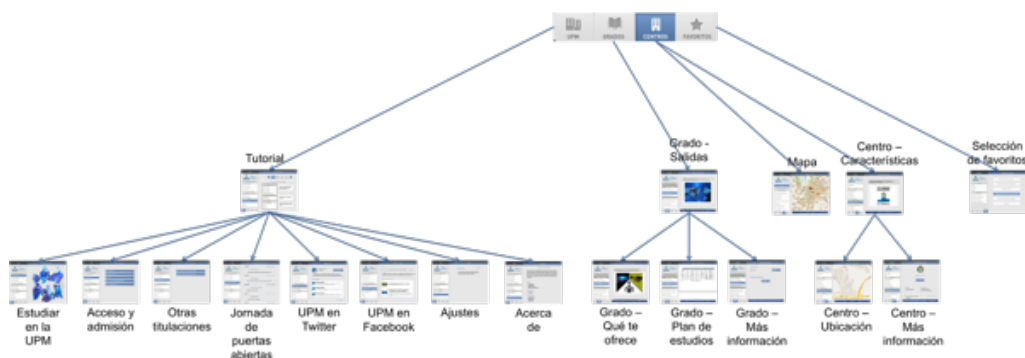
B.5.2. Mapas de navegación

Un mapa de navegación representa todas las pantallas distintas del sistema y cómo se puede navegar entre ellas, esto es, con qué otras pantallas está conectada cada pantalla.



Cada pantalla se representa con una caja. En la caja está el nombre y, opcionalmente, una representación gráfica de la pantalla. Las transiciones entre pantallas se representan por medio de flechas.

No es necesario se exhaustivo en la representación de las transiciones, puede optarse por representar únicamente las más relevantes en el caso de que haya muchas transiciones.



B.6. Elementos interactivos

B.6.1. Elementos interactivos

Llamamos elemento interactivo a aquellas partes de una aplicación que sirven para recibir información por parte de un usuario. Estas partes suelen ser botones, barras de desplazamiento, pestañas, casillas de texto, etc.

Ejemplo:

- El botón de guardar de un editor de texto nos permite conocer cuándo quiere guardar el documento el usuario.



- Desplegar un menú con los días, meses y años nos permite conocer el día que quiere salir de viaje.

La interfaz muestra un formulario para reservar billetes. El menú desplegado incluye:

- BILLETES** (seleccionado) y **HOTEL**
- Nacional** (seleccionado) y **Internacional**
- Origen:** Madrid
- Destino:** San Sebastián / Donostia
- Tipo trayecto:** ☒ Ida, ☐ Ida y vuelta
- ☐ Consulta sin fecha
- Fecha de salida (dd/mm/aaaa):** 12/11/2013
- Plazas:** 1
- [Acceso Bus plus](#)

El calendario de noviembre de 2013 muestra los días de la semana (L, M, X, J, V, S, D) y los números de los días. El día 12 está resaltado.

- Las casillas de usuario y contraseña nos permiten conocer la identidad del usuario.

Iniciar sesión en Twitter

El formulario de inicio de sesión en Twitter incluye:

- Un campo de texto para el nombre de usuario.
- Un campo de texto para la contraseña.
- Un botón azul con el texto **Iniciar sesión**.
- Una casilla de verificación marcada con el texto **Recordar mis datos** y un enlace [¿Olvidaste tu contraseña?](#)

B.6.2. El usuario usará la aplicación...

A la hora de diseñar los elementos interactivos que tendrá una aplicación tenemos que tener en cuenta el usuario que finalmente los utilizará. Tendremos que saber las características de ese usuario: rango de edades, experiencia, posibles problemas físicos, etc.

Este sería un ejemplo de aplicación diseñada para personas mayores o con problemas de visión:



B.6.3. ... pero el usuario ya conoce cosas

Es muy importante a la hora de diseñar y seleccionar nuestros elementos interactivos que los usuarios ya conocen algunos de ellos de otras aplicaciones y que introducir cambios en ese aspecto puede producir problemas en cuanto a la usabilidad de la aplicación.

Por ejemplo, el cambio del botón de Inicio de Windows 8. Los usuarios de Windows han estado empleando ese botón, con su menú correspondiente desde Windows 95. Actualmente, el botón ha desaparecido del escritorio, siendo sustituido por un menú al que se accede dando botón derecho sobre otro elemento de la interfaz.



B.6.4. Tener en cuenta dónde va a ser usado

También tenemos que tener en cuenta el dispositivo sobre el que será empleado. Las características de estos elementos tiene que estar en concordancia con el entorno en el que usarán.

Por ejemplo, de nuevo tenemos a Windows 8. Aparte del Escritorio clásico, han introducido un nuevo Escritorio, llamado Metro.



Como se puede ver, es muy similar a un menú que se espera para un dispositivo móvil, y la idea era esa, ya que Microsoft quería impulsar un nuevo modelo de ordenadores portátiles con pantalla táctil. Pero hay que tener en cuenta que ese sistema operativo será usado también por ordenadores de sobremesa que aún no tienen pantallas táctiles, por lo que la experiencia satisfactoria por parte del usuario se verá reducida.

B.7. Menús

En este primer ejercicio, crearemos la interfaz desde la cuál accederemos a las funciones básicas de nuestra aplicación.

B.7.1. Requisitos de la aplicación

Los requisitos de esta aplicación serán los siguientes:

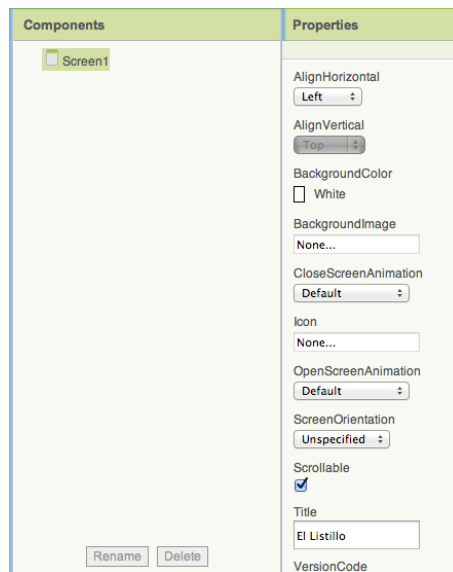
- Al arrancar, aparecerá la ventana del menú de opciones.
- En el menú de opciones aparecerá lo siguiente:
 - El nombre de la aplicación.
 - Botón 'Empezar', el cual dará paso a la pantalla de introducción de datos del usuario.
 - Botón 'Resultados', el cual dará paso a la pantalla de máximos resultados.
 - Botón 'Salir', el cual cerrará la aplicación.

B.7.2. Empezando

Empecemos a trabajar. Entramos en <http://beta.appinventor.mit.edu/>, hacemos click en My Projects y a continuación pulsamos en New. Llamaremos a nuestra aplicación 'ElListillo', así que le pondremos ese nombre.

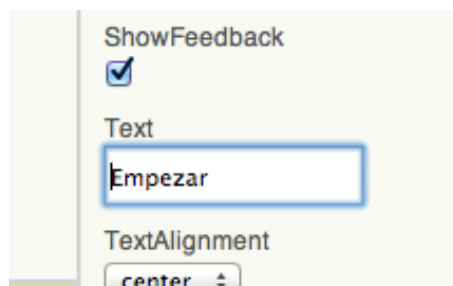
B.7.3. Menú principal

Una vez estemos dentro de *Designer*, comenzaremos con el Menú principal. Primero de todo, cambiaremos el texto que aparecerá en la parte superior de nuestra aplicación. Empezamos haciendo click en Screen1 del listado de Components y vamos a Properties y en la casilla de Title escribimos el nombre de nuestra app, 'El Listillo'.



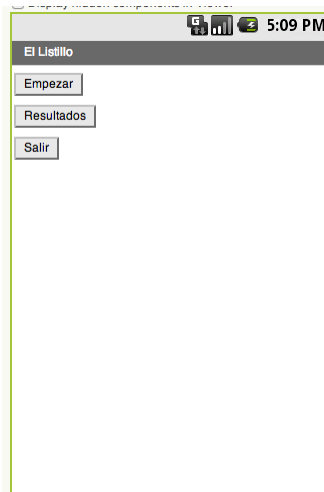
Ahora, continuaremos creando los diferentes elementos de nuestra interfaz. Como nos piden en los requisitos, necesitaremos crear tres botones. Para ellos, vamos al menú Palette, pulsamos en Basic y arrastramos tres botones a nuestra pantalla. Renombra estos botones a 'BotonEmpezar', 'BotonResultados' y 'BotonSalir' desde la ventana de Components, a través del botón Rename.

A continuación, vamos a poner las diferentes etiquetas a los botones. Pulsaremos sobre nuestro 'BotonEmpezar' y en la casilla de Text introducimos 'Empezar'.



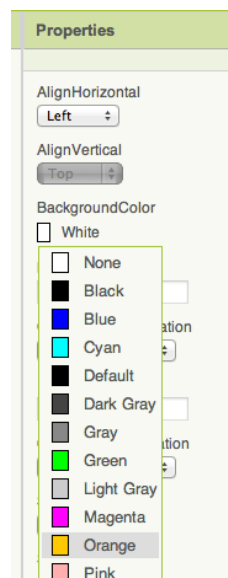
Repita esta acción con los otros dos botones, poniendo en 'BotonResultados' el texto 'Resultados' y en 'BotonSalir' el texto 'Salir'. La pantalla resultante debería quedar de la siguiente forma:

B.7. MENÚS



Con esto habremos terminado nuestra pantalla de opciones, pero, ¿te parece una pantalla atractiva? Piensa que estamos diseñando un juego: esto ha quedado bastante cutre. Vamos a darle alegría.

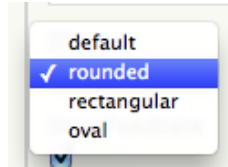
Primeramente, vamos a cambiar el fondo de nuestra pantalla y ponerla naranja. Haz click en 'Screen1' y cambia el valor de BackgroundColor por Orange.



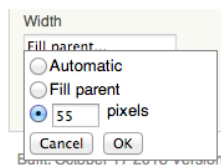
Ahora haremos click en 'BotonEmpezar'. Vamos a hacer que el botón ocupe todo el ancho de la pantalla, tenga los bordes redondeados, su color sea verde y el texto aparezca más grande.

Para ello, iremos cambiaremos el valor de BackgroundColor por Green, en FontSize cambiaremos el valor 14.0 por 25 y marcamos la opción FontBold (lo cuál hará que las letras aparezcan en negrita). Para cambiar la forma del botón y que

tenga los bordes redondeados, en el menú desplegable de Shape elegiremos la opción 'Rounded'.



Para cambiar el tamaño del botón, pulsaremos sobre Width y elegiremos la opción 'Fill parent', lo cuál hará que el botón tenga el tamaño de todo el ancho de la pantalla. Terminamos modificando la altura, pulsando en Height, marcando la tercera opción y escribiendo el valor 55.



Con estos cambios, nuestra aplicación tendrá el siguiente aspecto:



Repita la operación anterior con los tres otros botones, hasta que obtengas una pantalla similar a esta:

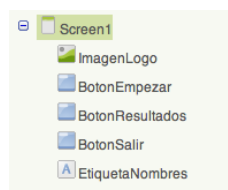
B.7. MENÚS



Vamos a añadir dos nuevos elementos a esta ventana, para darle una mejor presentación. Arrastra un Image desde Palette y sitúalo sobre el botón de Empezar. Agrega también un Label justo debajo del botón de Salir. Nos quedará algo así:



Vamos a poner un logo a nuestra app y quiénes son los creadores. Renombra Image1 a ImagenLogo y Label1 a EtiquetaNombres.



Selecciona ImagenLogo y en Properties, selecciona la imagen del logo, cambia el

APÉNDICE B. CONTENIDO WIKI CURSO

ancho de la imagen para que se ajuste al ancho de la pantalla, y establece la altura a 135 píxels.



A continuación, cambiaremos la EtiquetaNombres. Pulsa en ella, marca la opción **FontBold**, cambia el tamaño de la letra a 18, en la casilla **Text** pon 'Creado por ' seguidos por los nombres de los miembros del grupo; cambia **TextAlignment** a 'right' y **Width** a 'Fill patern' para que el texto quede justificado a la derecha.

La pantalla debería quedarte de la siguiente manera:



B.8. Constantes, variables y tipos de datos. Control de flujo

Una constante es un valor que no puede ser alterado durante la ejecución de un programa. Las constantes se definen en el código de un programa o aplicación y es el único sitio donde pueden ser modificadas.

Por ejemplo, si queremos que el tamaño de todos los botones de una aplicación sea 50, bastaría con definir una constante `TamanoBoton` y asignarle el valor 50. Así, cada vez que quisiéramos crear un botón nuevo, le asignaríamos como valor de tamaño nuestra constante `TamanoBoton`. En caso de que quisiéramos modificar el tamaño de todos los botones una vez escrito todos el programa, simplemente tendríamos que modificar el valor de `TamanoBoton`.

B.8.1. Variables

Una variable es similar a una constante, salvo que su contenido se puede modificar durante la ejecución de un programa o aplicación. Esto nos permite utilizar valores que introduce el usuario para modificar la ejecución del programa.

Por ejemplo, podríamos definir una variable `NombreUsuario`, en la que se almacenará el dato que corresponde con el nombre de un usuario que ha introducido al iniciar una aplicación. Este valor se mantendrá hasta que otro usuario inicie la aplicación de nuevo e introduzca su nombre.

B.8.2. Tipos de datos

El tipo de dato es un atributo que restringe el rango de valores que puede tomar una constante o variable. Los tipos de datos pueden ser:

- String: cadena de caracteres
- Integer: número entero.
- Boolean: booleano. Toma valores de Verdadero y Falso.
- y muchos más.

B.8.3. Control de Flujo

Las estructuras de control de flujo permiten que la ejecución de un programa cambie dependiendo de algún valor o acción.

Algunas de estas estructuras son:

- If - Then - Else: SI algo ENTOCES HAZ esto SINO ENTOCES HAZ esto otro.
- When: MIENTRAS algo HAZ esto.
- y muchas más.

B.9. Introducir nombre de usuario

En este ejercicio usaremos otros elementos de la interfaz, así como tipos de datos y estructuras de control de flujo.

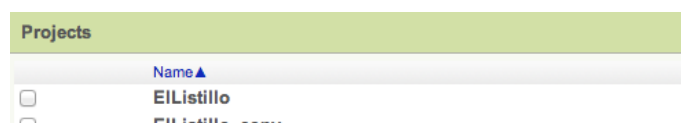
B.9.1. Requisitos de la aplicación

Ampliaremos los requisitos de la aplicación con los siguientes:

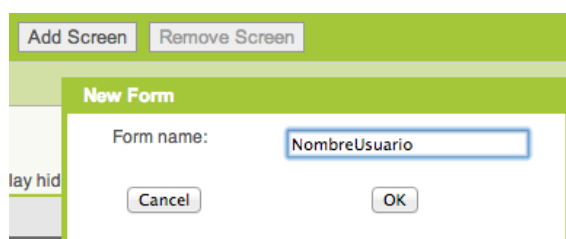
- Una vez pulsado el botón Empezar, pasaremos a la de Nombre de Usuario.
- Las características del menú de Nombre de Usuario serán:
 - Deberá aparecer un texto indicando que se debe introducir el nombre de usuario.
 - Un cuadro de texto en el que poder introducir el Nombre de Usuario deseado.
 - Un botón con el que acceder a la ventana de Pregunta1.
 - Si no se introduce un nombre de usuario, no se podrá pasar a las preguntas y deberá indicar al usuario que introduzca uno.

B.9.2. Empezando

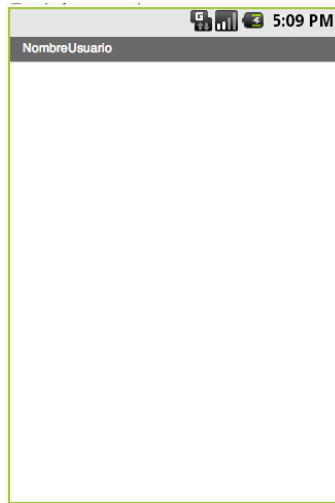
Vamos a darle. Entramos en <http://beta.appinventor.mit.edu/> hacemos click en My Projects y a continuación seleccionamos ElListillo.



Una vez abierto, pulsaremos en el botón Add Screen y en la ventana emergente escribiremos NombreUsuario.



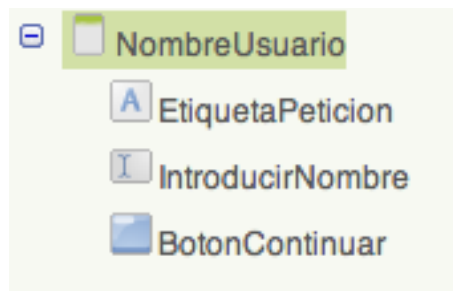
Ahora tendremos una nueva ventana en blanco con la que trabajar.



B.9.3. Elementos de la interfaz

Primero de todos vamos a arrastrar los elementos que necesitamos para esta ventana. Vamos a la Palette y arrastramos un Label, un TextBox y un Button.

Renómbralos con algo que sea más fácil de reconocer, por ejemplo EtiquetaPeticion, IntroducirNombre y BotonContinuar.



B.9.4. Propiedades de los elementos

A continuación, personalizaremos la interfaz. Comenzaremos pulsando sobre NombreUsuario y en BlackgroudColor elegimos Orange y cambiamos el valor de Title por 'Selección de usuario'.

Luego, cambiamos la etiqueta EtiquetaPeticion con los siguientes valores:

- FontBlod marcado.

B.9. INTRODUCIR NOMBRE DE USUARIO

- `FontSize = 30.`
- `Text = Introduzca un usuario.`
- `TextColor = Blue.`

A continuación cambiaremos `IntroducirNombre`. Este elemento es un cuadro de texto, en él, el usuario podrá introducir un nombre con el que identificarse para poder empezar a jugar.

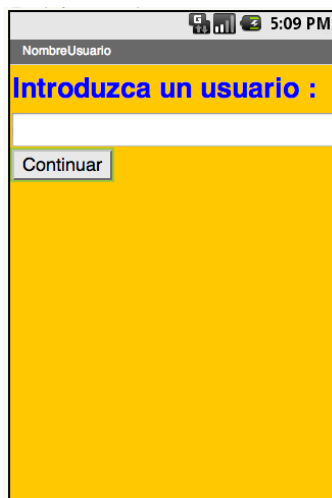
Lo modificaremos con los siguientes valores:

- `FontSize = 20.`
- `Hint = Escribe tu nombre aquí.` (Nota: El Hint es el texto que aparece antes de escribir, indicando al usuario información sobre qué tiene que hacer).
- `Width = Fill parent.`

Para terminar, modificaremos los valores del `BotonContinuar`:

- `FontSize = 20.`
- `Text = Continuar.`

Con estas modificaciones, la pantalla debería quedarte de la siguiente manera:

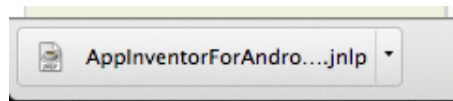


B.9.5. Programando

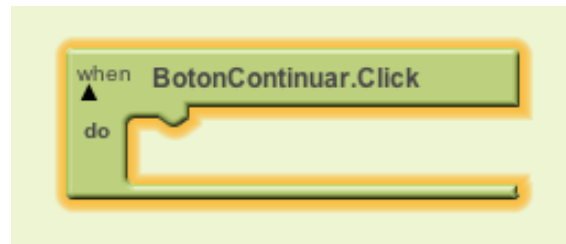
Ahora vamos a hacer que estas cosas valgan para algo. Empezaremos pulsando en Open Blocks Editor para acceder al *Blocks Editor*.



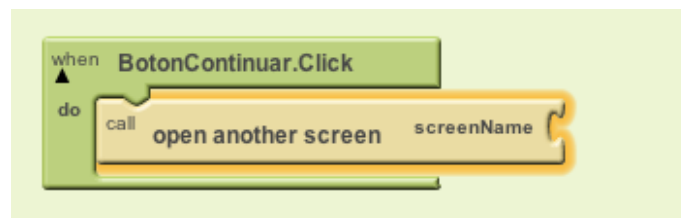
Descargaremos y ejecutaremos el archivo que nos saldrá.



Pasados unos segundos estaremos en la ventana de *Blocks Editor*. Vamos a darle funcionalidad al botón creado. Comenzaremos pulsando en My Blocks y luego en BotonContinuar. De las piezas que nos salen elegiremos la que se llama BotonContinuar.Click y la arrastraremos a nuestra ventana. Esta pieza nos permite especificar qué queremos que haga la aplicación cuando pulsemos el botón.

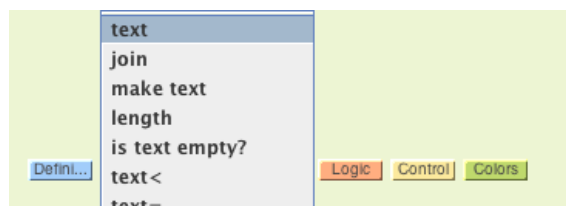


Según los requisitos este botón debería permitirnos pasar a la siguiente ventana, en este caso a la ventana Preguntal. Por tanto, pulsaremos en Built-In, luego en Control y elegiremos la pieza open another screen. Esta pieza permite, como su nombre indica, abrir una ventana nueva en la aplicación. Arrástrala encima de la que teníamos y encájala (oirás un 'clic' cuando encajen bien).

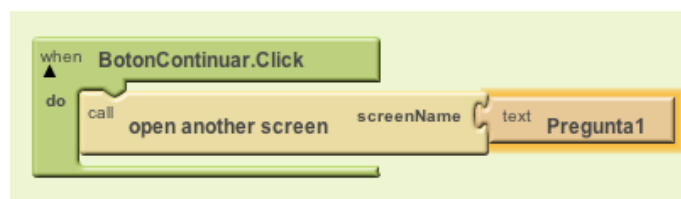


Para terminar vamos a poner el nombre de la ventana a la que irá. Pulsamos en cualquier parte del escritorio, pulsamos en el botón text que aparecerá y a continuación en la primera opción text del menú que desplegará.

B.9. INTRODUCIR NOMBRE DE USUARIO



Le cambiaremos el texto por Pregunta1 y lo encajaremos con el resto de la estructura, quedando algo así:

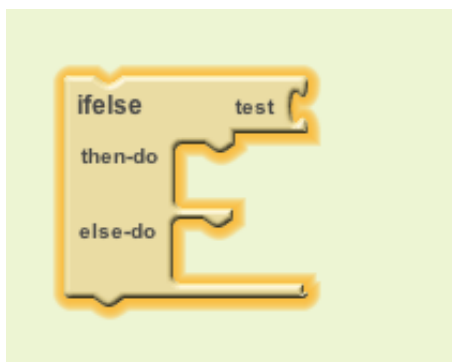


Bueno, ahora hemos terminado esta parte pasaremos a... ¡UN MOMENTO! Echemos un vistazo a los requisitos, que nos hemos olvidado de algo. Concretamente de este:

- Si no se introduce un nombre de usuario, no se podrá pasar a las preguntas y deberá indicar al usuario que introduzca uno.

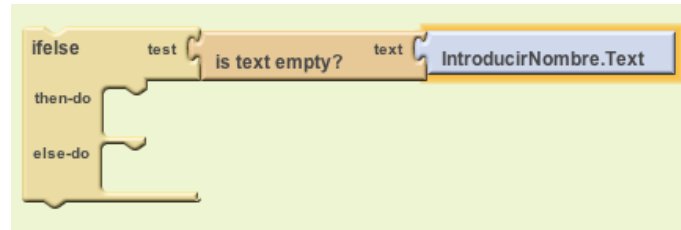
B.9.6. Usando estructuras de control

Para resolver esa pregunta necesitaremos usar la estructura de control If-Then-Else. Iremos de nuevo a Built-In, Control y aquí seleccionaremos este ficha:

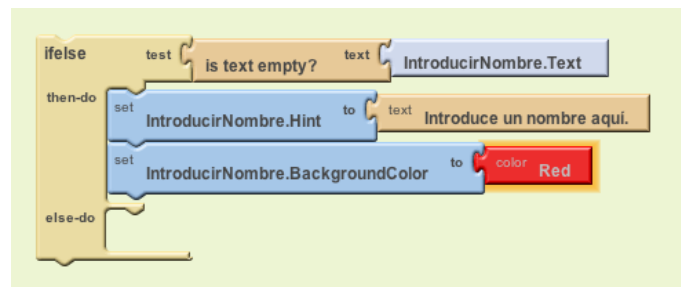


En la parte de test introduciremos una condición, en este caso, que el contenido del TextBox sea vacío. Iremos a Built-In, Text y arrastraremos la pieza is text empty? a la estructura ifelse. A continuación, vamos a My Blocks, IntroducirNombre

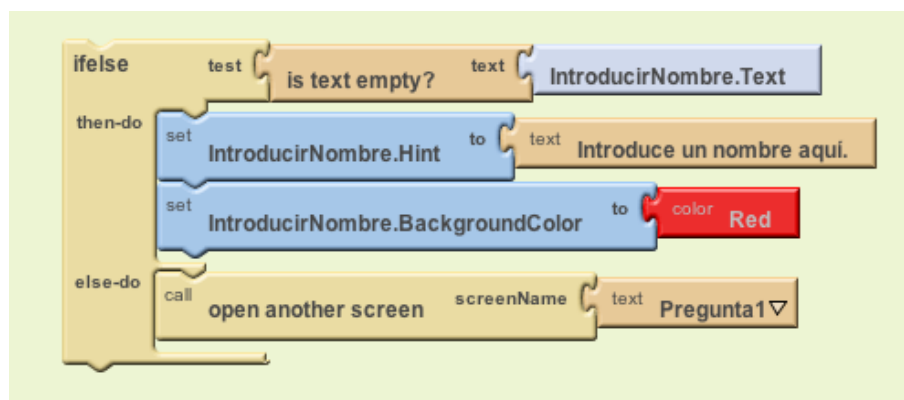
y arrastramos IntroducirNombre.Text junto al is text empty? de antes, quedando algo así:



Ahora, pondremos en el hueco de then qué queremos que pase cuando la casilla esté vacía y en else cuando haya algo escrito. Como lo que queremos es que avise de alguna manera, vamos a cambiar el Hint que aparece en el cuadro de texto. Para ello, seleccionaremos IntroducirNombre, y arrastramos la pieza set IntroducirNombre.Hint al hueco de then. A continuación, crearemos una nueva pieza de texto, pondremos el mensaje 'Introduce un nombre aquí' y la juntamos con la anterior. También cambiaremos el color del recuadro, para hacerlo más visible, con la pieza set IntroducirNombre.backgroundColor y la de color Red.

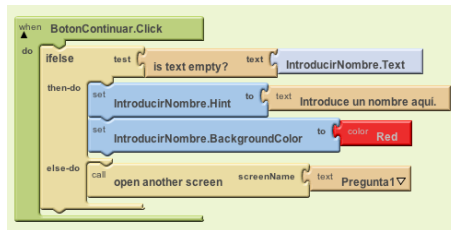


Ahora completaremos lo que nos falta, el else. La aplicación entrará por esta rama cuando sí que haya texto escrito en la casilla, por lo que la acción que debemos hacer es pasar de pantalla. Por tanto, arrastraremos el bloque que tenemos enlazado a BotonContinuar.Click y lo pegamos en else.



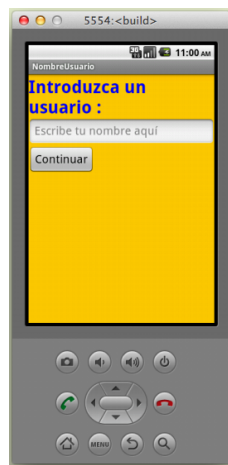
B.9. INTRODUCIR NOMBRE DE USUARIO

Para terminar, arrastraremos todo este bloque dentro de BotonContinuar.Click.



B.9.7. Aplicación final

Tras todo esto, la aplicación debería quedarnos de la siguiente manera:



Si no introducimos un nombre en la casilla, pasará esto:



B.10. Acciones y eventos

En este tema vamos a tratar las cosas que pasan cuando interactuamos con una aplicación.

B.10.1. Acción

Una acción es aquél gesto que realiza el usuario sobre una aplicación sobre un elemento de la misma.

Las acciones pueden ser:

- Pulsar.
- Arrastrar.
- Doble Click. ...

Existen algunas acciones que pueden ser producidas por el propio programa, como por ejemplo los temporizadores, que realizan acciones cada determinados segundos.

B.10.2. Evento

Un evento es la respuesta que da el programa a una determinada acción.

Los eventos pueden ser:

- Acceder a una ventana nueva.
- Guardar unos cambios.
- Desplegar un menú de opciones.
- En definitiva, cualquier cosa que pasa en la aplicación.

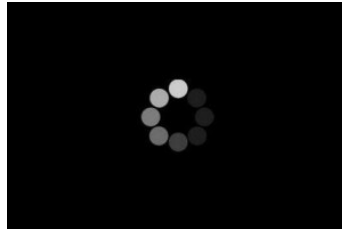
B.10.3. Dentro de un proyecto

Como ya hemos visto, antes de empezar a programar una aplicación tenemos que tener previsto el funcionamiento general de la aplicación. Deberemos realizar un pequeño análisis sobre cómo queremos que sea las transiciones entre nuestras

B.11. PULSAR BOTONES

diferentes ventanas, cómo se le presentarán las opciones al usuario y qué tendrá que hacer con ellas.

En algunos casos nos encontraremos con que el evento que se lanzará después de una acción no hace nada a simple vista, como por ejemplo iniciar un contador o guardar unos cambios. Por ello debemos indicar al usuario de alguna manera que se ha realizado.



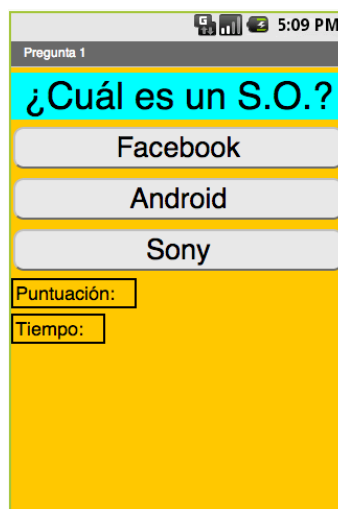
B.11. Pulsar botones

En este ejemplo vamos a ver qué cosas podemos hacer cuando pulsemos un botón, así como usar un temporizador.

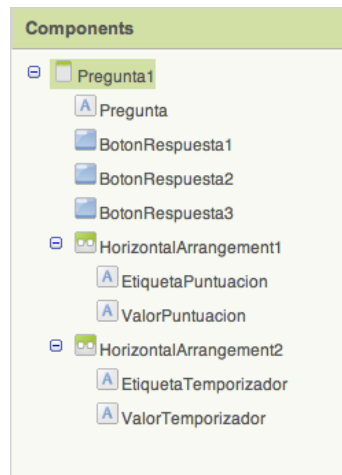
Vamos a usar como ejemplo una pantalla de preguntas y posibles respuestas, al que le pondremos puntuación y un temporizador.

B.11.1. Creando la interfaz

Como ya tenemos experiencia en crear menús, diseñaremos uno que nos sirva para responder preguntas. Por ejemplo algo así:

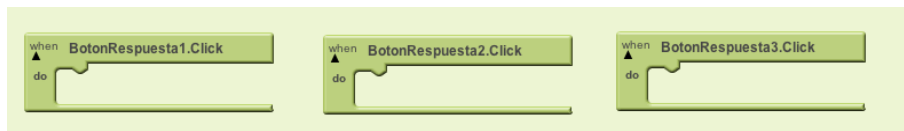


Procura que los nombres de los diferentes elementos quede de esta forma:

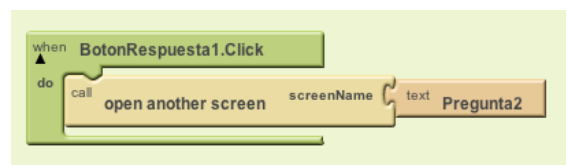


B.11.2. Acciones

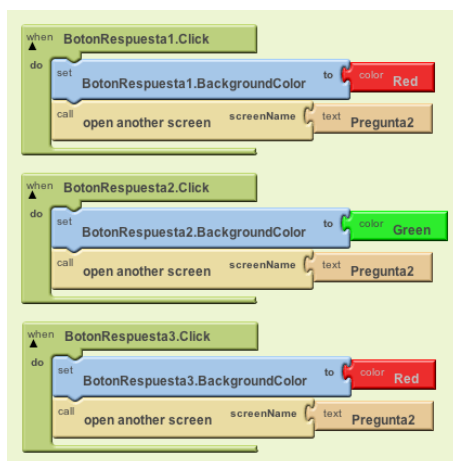
Ahora vamos a darle funcionalidad a esos botones. Abrimos *Blocks Editor* y arrastramos los tres Botones.Click:



Como al responder cualquier pregunta pasaremos a la siguiente pantalla, introduciremos estas piezas:

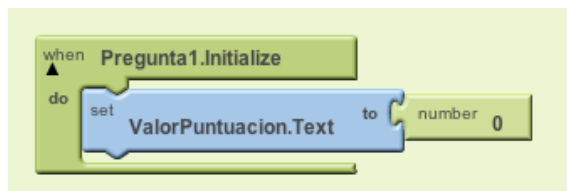


Ahora haremos que los botones cambien de color según se acierte o se falle. Para ello, elegiremos las piezas de set `BotonRespuestaX.BackgroundColor`. A la 1 y 3 las pondremos de color Rojo y a la 2 en Verde.

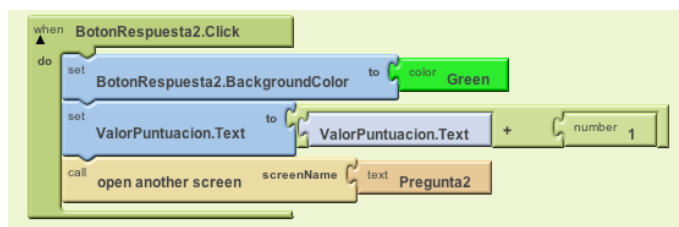


Ahora vamos a hacer que, cada vez que acertemos, se incrementen los puntos. Para ello, primero deberemos dar un valor inicial a la Puntuación. Este valor deberá empezar a 0, por lo que le daremos ese valor al iniciar la ventana.

Para conseguir esto, moveremos la pieza Pregunta1.Initialize al área de trabajo. Ahora buscaremos la pieza set ValorPuntuacion.Text to, la arrastraremos y le pondremos el valor 0, quedando algo así:



Ahora actualizaremos el valor de esta variable cuando acertemos con la pregunta:

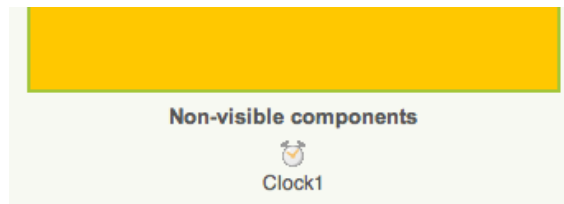


Como puedes ver, la manera que tenemos de actualizar un dato es usandolo en el proceso, es decir, si queremos que un valor se incremente en uno, lo que deberemos hacer es almacenar en la misma variable, el valor que tiene más 1 -> $X = X + 1$

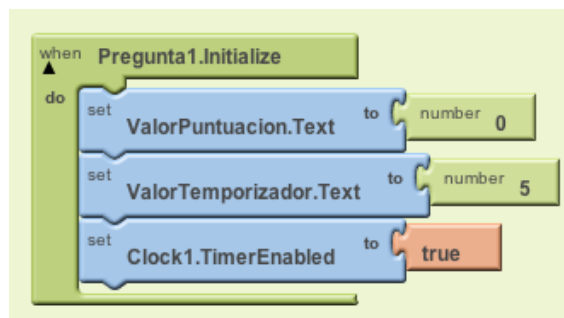
B.11.3. Temporizador

Vamos a darle un tiempo al usuario para que responda a la pregunta, para que el juego sea más entretenido. Para ello, vamos a utilizar un temporizador, o lo que es lo mismo, un elemento que realizará una acción pasado un tiempo.

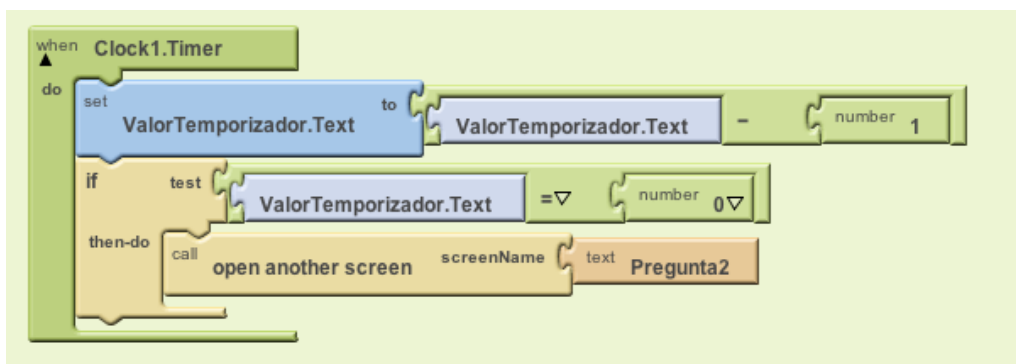
Iremos a *Designer* y arrastraremos un Clock sobre la pantalla.



A continuación, iremos al *Blocks Editor* y programaremos para que nuestro temporizador se inicie al cargar la pantalla. Pondremos el valor inicial a 5, para que el usuario tenga 5 segundos para responder.



Ahora programaremos el temporizador, para que el contador de la pantalla vaya bajando a 0 y cambie de pantalla al terminar.



B.11.4. Pantalla terminada

Con todos estos cambios, nuestra pantalla quedará de la siguiente manera:



B.12. Almacenar información

Una de las principales cosas que se pueden realizar con una aplicación es el uso y manejo de información. Normalmente, nos será muy interesante el poder disponer de ella más adelante. Ya vimos al principio del curso las variables, que nos servían para almacenar un valor que podríamos cambiar en el tiempo y los tipos de datos, que definían cómo podían ser esas variables.

En este tema vamos a ver algunas de las estructuras que podemos utilizar.

B.12.1. Listas

Una lista es una estructura formada por un conjunto ordenado de elementos. Podremos almacenar en ellas todos los elementos que queramos y, para acceder al elemento que nos interese deberemos conocer cuál es su índice o posición en la misma. ¡Ojo! ¡Normalmente el primer elemento se encuentra en la posición 0!

Un ejemplo de lista sería:

- Semana: Lista = (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado, Domingo)

Si preguntásemos a esta lista Semana por cuál es el valor en 3:

- Semana(3) -> Jueves.

B.12.2. Bases de datos

Una base de datos nos permite almacenar información, asignando varios valores a una misma clave. Las bases de datos permiten ser conectadas entre ellas y realizar operaciones de consulta.

Por ejemplo podríamos tener dos bases de datos de la siguiente forma:

| ClaveUsuario | Nombre | Correo | ClaveLibro |
|--------------|---------|-----------------|------------|
| 100 | David | david@gmail.com | 2,3 |
| 101 | Adriana | adri@gmail.com | 2 |

| ClaveLibro | Título | Autor |
|------------|---|---------------|
| 2 | Querido Dexter | Jeff Lindsay |
| 3 | Los hombres que no amaban a las mujeres | Stieg Larsson |

B.12. ALMACENAR INFORMACIÓN

Si queremos conocer los datos del autor de los libros que tiene alquilado Adriana, deberemos preguntar a la primera tabla cuáles tiene y a continuación, en la segunda, qué autor tienen.

B.13. Almacenar el resultado

En este ejercicio vamos a utilizar las opciones que nos permite App Inventor para almacenar información.

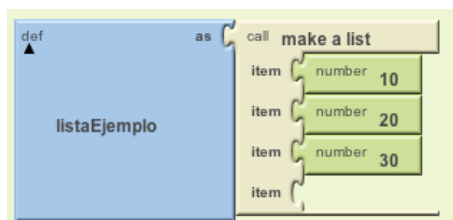
B.13.1. Con listas

En este ejemplo veremos como se puede guardar información en una lista y cómo se accede a ella para recuperarla. Estas listas nos valen para manejar información de forma rápida dentro de una aplicación, aunque hay que tener en cuenta que cualquier modificación en las mismas se eliminará al reiniciar la aplicación.

En un proyecto nuevo, crea una nueva pantalla en blanco en el *Designer* y abre *Blocks Editor*.

B.13.1.1. Crear una lista

Crea una nueva variable, llámala listaEjemplo e introduce unos valores ordenados, tal que así:



La lista quedará de la siguiente forma:

- En la posición 0, el valor 10.
- En la posición 1, el valor 20.
- En la posición 2, el valor 30.

Cada vez que cargue esta pantalla, esta variable se inicializará con estos valores.

B.13.1.2. Acceder a valores de una lista

Para acceder a estos valores usaremos el call select list item, seleccionando la lista a la que queremos acceder y la posición:

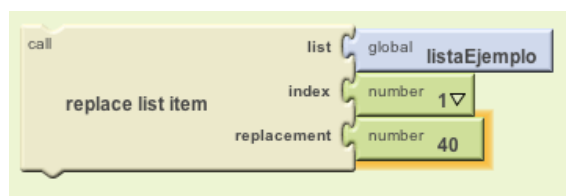
B.13. ALMACENAR EL RESULTADO



Esto nos devolvería el valor 30.

B.13.1.3. Cambiar un valor de una lista

Ahora, imagina que, durante la ejecución de nuestra aplicación, queremos sustituir el valor de 20 por 40. Para ello, utilizaremos las otras fichas que nos permiten las listas, en este caso `call replace list item`. Los valores que necesita esta ficha son: el nombre de la lista que queremos modificar, la posición que queremos cambiar y el valor de reemplazo:



Este valor 40 podría ser cualquier otro, como por ejemplo una puntuación nueva en un juego o un nuevo número de teléfono en una agenda.

B.13.2. Con base de datos

Ahora vamos a ver cómo se haría con las bases de datos que nos permite usar App Inventor. Con estas bases de datos, la información no se borrará al reiniciar la aplicación, pero hará que la ejecución sea más lenta.

En la misma aplicación que tenemos abierta, arrastra un TinyDB en el *Designer*.

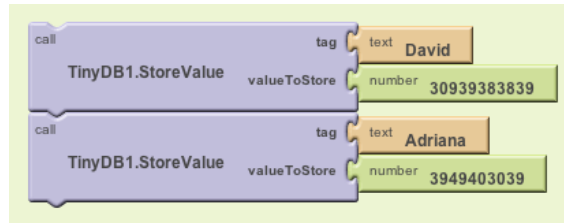


B.13.2.1. Almacenar valores

Para guardar valores en una base de datos, usaremos la ficha `TinyDB1.SotreValue`. En esta ficha, el primer valor será el índice que nosotros queramos darle (puede ser

una posición, por ejemplo 1, o texto, por ejemplo un nombre), y el segundo el valor que queramos almacenar.

En este caso guardaremos nombres y números de teléfono asociados:



B.13.2.2. Acceder a los valores

Para conseguir esto, usaremos la pieza de la siguiente forma:



Esto nos devolverá el valor almacenado asignado al índice David.

B.13.2.3. Modificar un valor

En caso de querer modificar un valor, lo que haremos será insertar un nuevo valor en una posición ya conocida, el cual eliminará el que tendría anteriormente.



Apéndice C

Contenido Wiki Taller

C.1. Taller en la ETSIINF

C.1.1. ¡Hola!

¡Bienvenido al taller sobre aplicaciones móviles! A lo largo de la mañana te enseñaremos unos conceptos básicos sobre programación de aplicaciones y te guiaremos para que crees tu primera aplicación para móvil.

C.1.2. ¿Qué vamos a hacer?

Hoy desarrollarás una aplicación móvil, que podrás instalarla en un móvil Android cuando esté terminada. Para ello vamos a utilizar la herramienta App Inventor, la que nos facilitará la programación de la misma. Si estás acostumbrado a jugar con el ordenador, te resultará muy sencilla de utilizar. En este tutorial os guiaremos para crear una aplicación sobre fútbol, pero podréis hacerla del tema que queráis si habéis traído las cosas de casa. Para poder hacer vuestra aplicación vais a necesitar:

- Un tema, el que queráis. En nuestro ejemplo será sobre fútbol, pero podría ser música, videojuegos, literatura, etc.
- Cuatro elementos de ese tema. En el ejemplo del fútbol, usaremos 4 equipos de fútbol de primera división, pero dependiendo del tema podrían ser 4 canciones de un cantante, 4 juegos de PlayStation, 4 libros, etc.
- De cada uno de esos elementos necesitaremos el siguiente material:
 - Una imagen que identifique a los elementos. En nuestro caso será el escudo del equipo.

- Un link de información a la Wikipedia.
 - Una imagen que tenga relevancia con el elemento. En la app de fútbol usaremos la foto de la plantilla.
 - Un link a alguna otra página. Nosotros usaremos Google Maps, pero podría ser Youtube, Amazon, etc.
 - Un archivo de sonido. La nuestra tendrá el himno del equipo, podría valer una canción de un artista, de la BSO de una película, etc.
- Un logo para la aplicación.

C.1.3. ¿Qué es App Inventor?

App Inventor es un entorno de programación creado por Google, aunque actualmente es el Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT. Este entorno tiene dos partes principales:

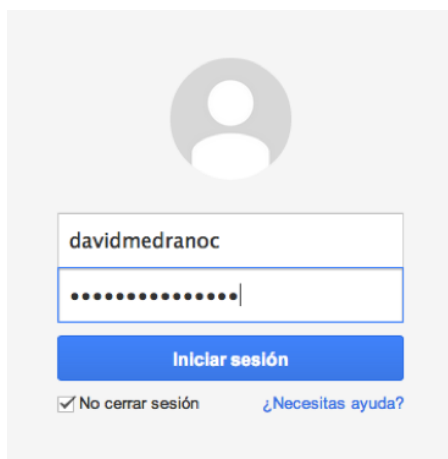
- *Designer*. Es la parte web del entorno, y en ella elegirás y diseñarás los componentes de tu aplicación.
- *Blocks Editor*. Es la parte local de App Inventor, en la que programarás las funcionalidades de la aplicación y podrás ver, a través del emulador, cómo va quedando la app.

No te preocupes, no tendrás que escribir código. En App Inventor se trabaja casi exclusivamente con el ratón, arrastrando y soltando los diferentes elementos y enlazándolos entre sí.

C.2. Diseño de las diferentes pantallas

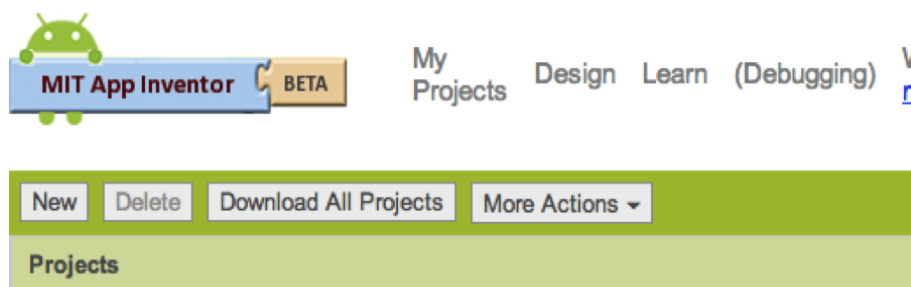
C.2.1. Entrar en App Inventor

Para comenzar a trabajar con App Inventor, abre el siguiente enlace en una pestaña nueva: <http://beta.appinventor.mit.edu/>. Lo primero que nos pedirá será acceder con nuestra cuenta de Google:

A login form with a grey background. At the top is a circular placeholder for a profile picture. Below it are two input fields: the first contains the text 'davidmedranoc' and the second contains a series of dots for a password. A blue button labeled 'Iniciar sesión' is below the password field. At the bottom, there is a checkbox labeled 'No cerrar sesión' which is checked, and a link labeled '¿Necesitas ayuda?'.

En caso de pedirte permiso para usar la cuenta, dáselo sin problemas.

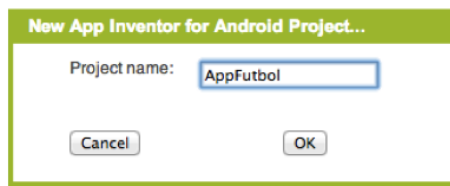
Una vez hecho este paso estarás en App Inventor.



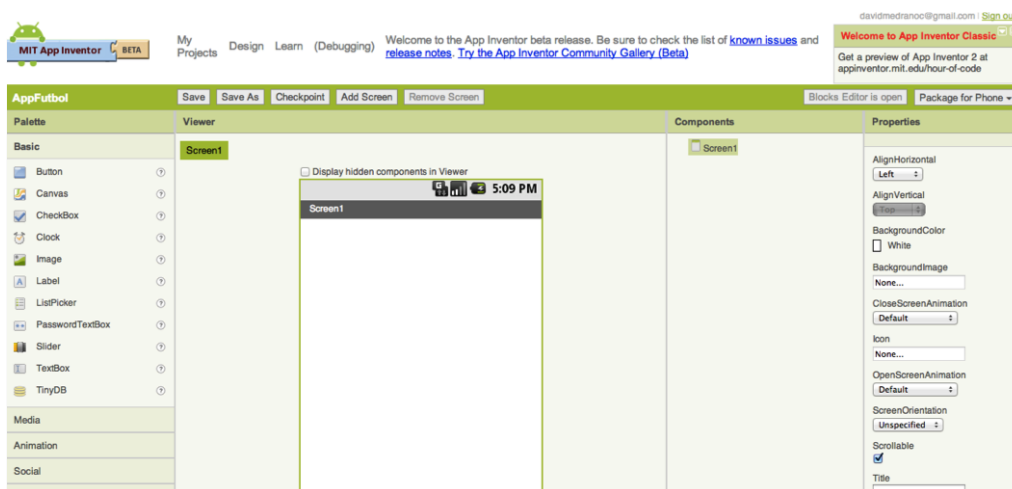
C.2.2. Crear un proyecto nuevo

Crearemos un proyecto nuevo. Pulsa en New y ponle el nombre que quieras.

C.2. DISEÑO DE LAS DIFERENTES PANTALLAS



Una vez introducido, pulsa en Ok y se abrirá la ventana de *Designer* de nuestro proyecto, donde diseñaremos las diferentes pantallas de nuestra aplicación.

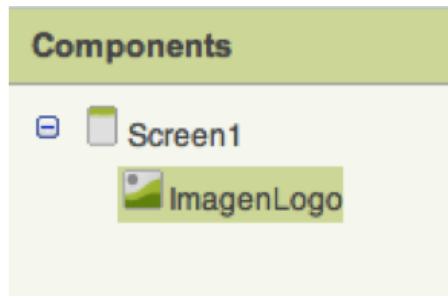


C.2.3. Características del *Designer*

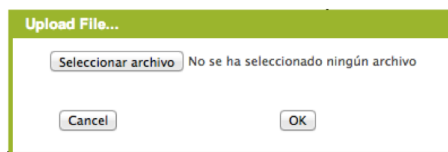
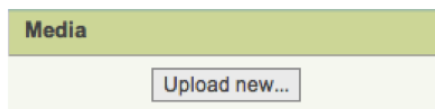
Si no te has traído el material a clase, descarga el material de AppFutbol. La pantalla principal de nuestra aplicación tendrá los siguientes elementos:

- El logo de la aplicación.
- Cuatro botones, uno de cada uno de los elementos que has elegido.

Para introducir un elemento dentro de la aplicación, deberemos seleccionarlo del menú de la izquierda, *Palette* y arrastrarlo sobre la pantalla del centro, *Viewer*. Empezaremos arrastrando un *Image*, lo que nos permitirá poner el logo de nuestra aplicación. Por cada elemento que introduzcamos, se actualizará la lista de *Components*. Podemos usar la opción *Rename* para cambiarle el nombre o *Delete* para borrarlo. Cambia el nombre de la *Image* que has introducido a algo que sea más indicativo, por ejemplo *ImagenLogo*.



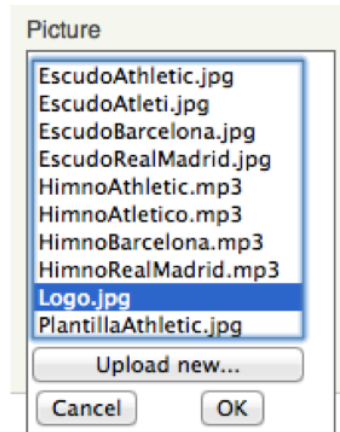
Debajo de esta lista tenemos la lista de Media. En ella introduciremos todos los elementos que nos harán falta para la aplicación. Utilizando el botón Upload new... sube las diferentes imágenes y audios que usarás en la aplicación.



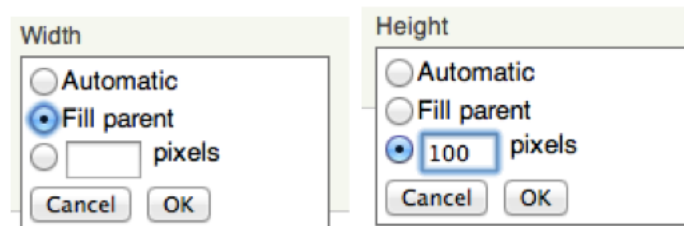
A la derecha del todo de la pantalla de *Designer* encontramos la ventana de *Properties*. Podremos modificar múltiples características de los elementos que introduzcamos en la aplicación, para que se ajuste a nuestras necesidades. Vamos a poner la imagen del Logo en la Image que hemos introducido antes. En la ventana de

C.2. DISEÑO DE LAS DIFERENTES PANTALLAS

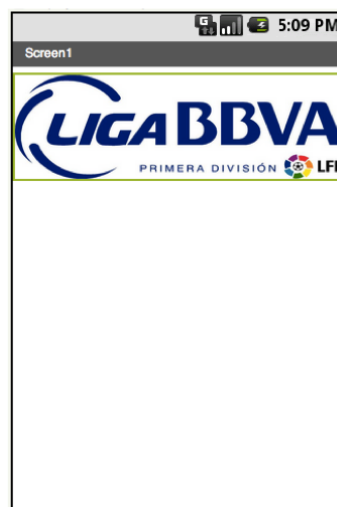
Components seleccionaremos ImagenLogo. A continuación cambiaremos la opción Picture por Logo.jpg.



Seguramente la imagen del Logo que hayas seleccionado quede excesivamente grande. Para cambiar su tamaño, utiliza las opciones que te dan Width y Height.

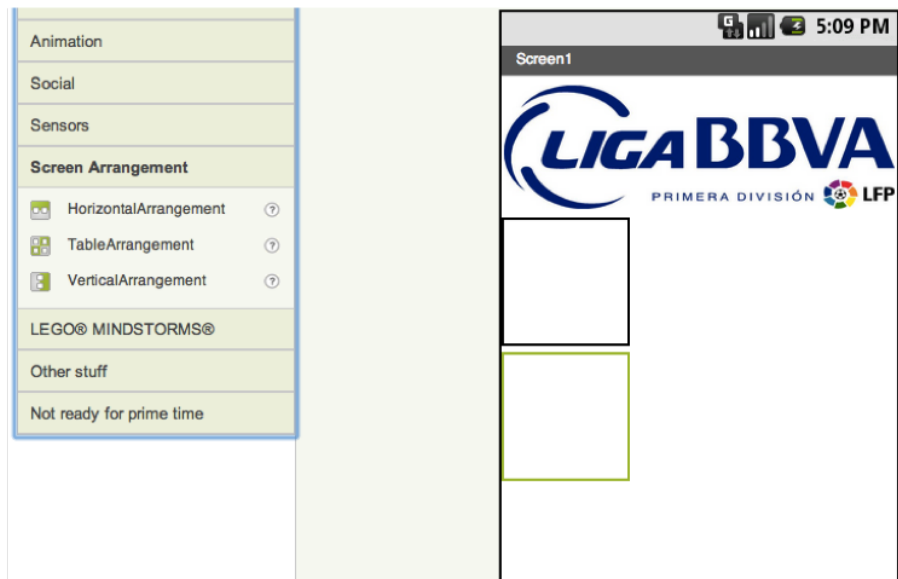


La pantalla, hasta el momento, quedará algo así:

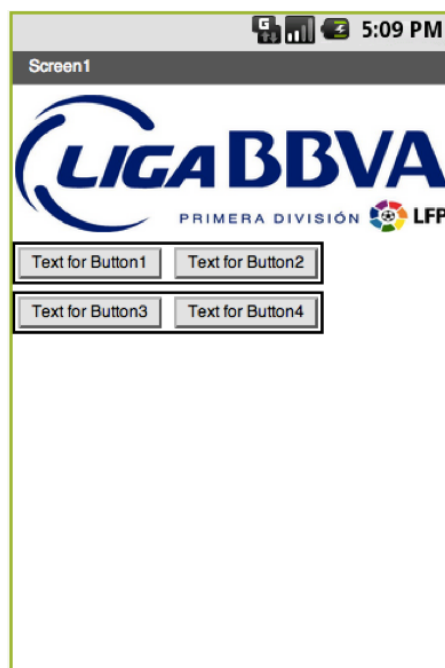


C.2.4. Completar la pantalla

Ahora vamos a introducir los botones que nos permitirán acceder a las diferentes pantallas de la aplicación. Vamos a poner los botones en 2 hileras de 2 elementos cada uno. Para conseguirlo, usaremos Screen Arrangement HorizontalArrangement de los que introduciremos 2 en la pantalla.

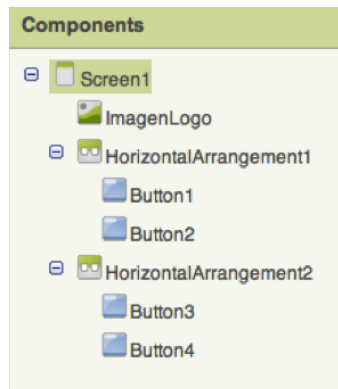


Ahora arrastraremos 2 Button dentro de cada uno de los HorizontalArrangement, quedando de la siguiente manera:

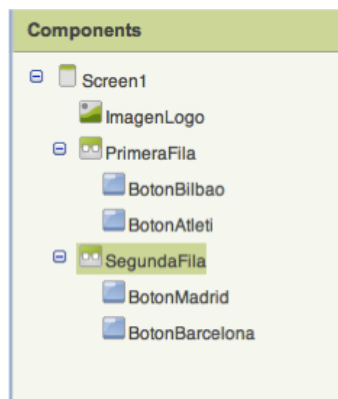


C.2. DISEÑO DE LAS DIFERENTES PANTALLAS

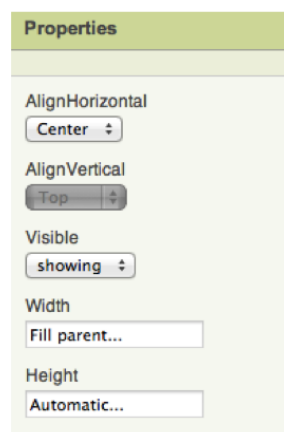
La ventana de Components deberá quedar de la siguiente manera:



Renombra los diferentes elementos con nombres que los hagan más reconocibles:



Ahora vamos a cambiar las características de estos botones. Empieza con las filas, cambia las propiedades para que queden como la imagen de abajo. Tendrás que cambiar antes el valor Width (para que se ajuste al ancho de la pantalla) para cambiar el valor de AlignHorizontal.



Ahora los botones. Selecciona cada uno de los botones, y en Image elige las diferentes imágenes que hemos subido antes. El resto de las opciones déjalas de esta manera:

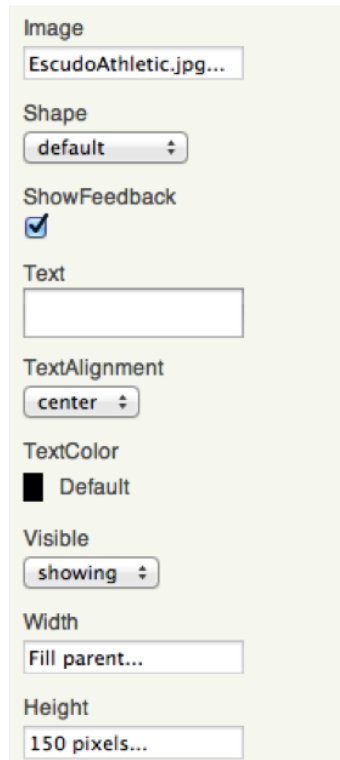


Image
EscudoAthletic.jpg...

Shape
default

ShowFeedback
☒

Text

TextAlignment
center

TextColor
Default

Visible
showing

Width
Fill parent...

Height
150 pixels...

Repite esta operación con los otros 3 hasta que quede la pantalla de esta manera:



C.2.5. El resto de ventanas

Vamos a diseñar el resto de ventana de nuestra aplicación. Aquí tendremos el ejemplo de nuestra aplicación de fútbol, pero si eliges otro tema tendrás que extrapolarlo al tuyo. Las características de las pantallas serán:

C.2.5.1. Pantalla Equipo

Esta pantalla deberá tener:

- Escudo del club y nombre, al mismo nivel
- Botón Información, que nos llevará a la pantalla de Información de un equipo.
- Botón Plantilla, que nos llevará a la pantalla de Plantilla de un equipo.
- Botón Estadio, que nos llevará a la pantalla de Estado de un equipo.
- Botón Himno, que nos permitirá reproducir y parar el himno de un equipo.
- Botón Volver, que nos permitirá volver a la pantalla de selección de equipo.
- Botón Aleatorio, que nos llevará a la pantalla de algún otro equipo.

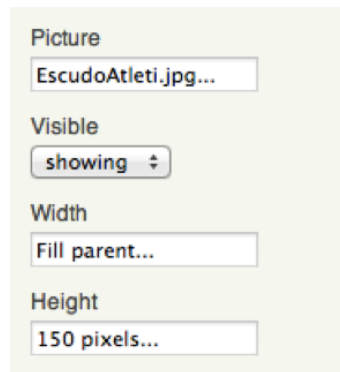
Para crear una nueva pantalla pulsa en Add Screen, escoge un nombre que la identifique y pulsa Ok.

Para esta pantalla necesitarás usar: HorizontalArrangement, Image, Label, Button y Player.

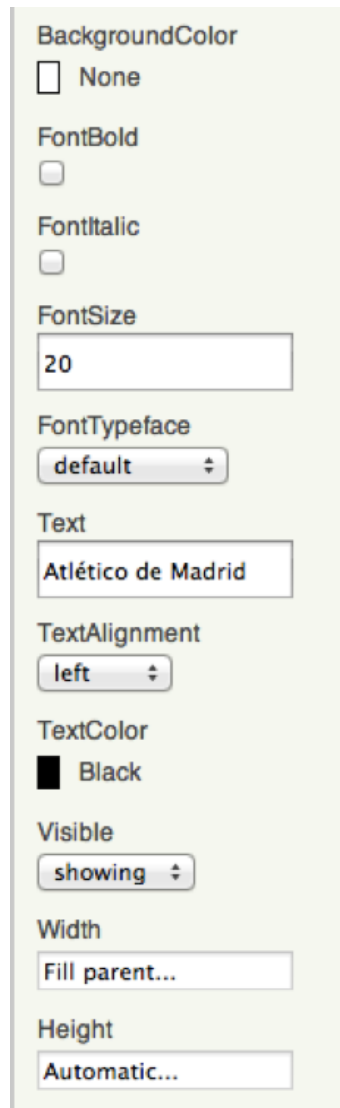
El resultado de diseñar esta ventana será algo similar a esto:



Así deberá quedar la imagen:

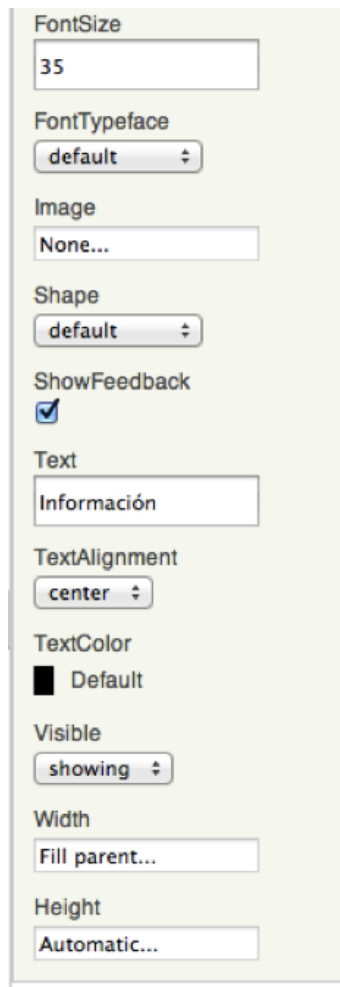


Así deberá quedar el Label:



C.2. DISEÑO DE LAS DIFERENTES PANTALLAS

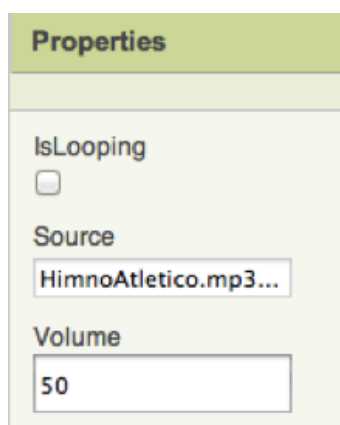
Aquí tienes como ejemplo cómo quedarán las opciones del botón de Información:



Properties window for a button control:

- FontSize: 35
- FontTypeface: default
- Image: None...
- Shape: default
- ShowFeedback: ☒
- Text: Información
- TextAlignment: center
- TextColor: Default
- Visible: showing
- Width: Fill parent...
- Height: Automatic...

Y así los valores de Player:



Properties window for a MediaPlayer control:

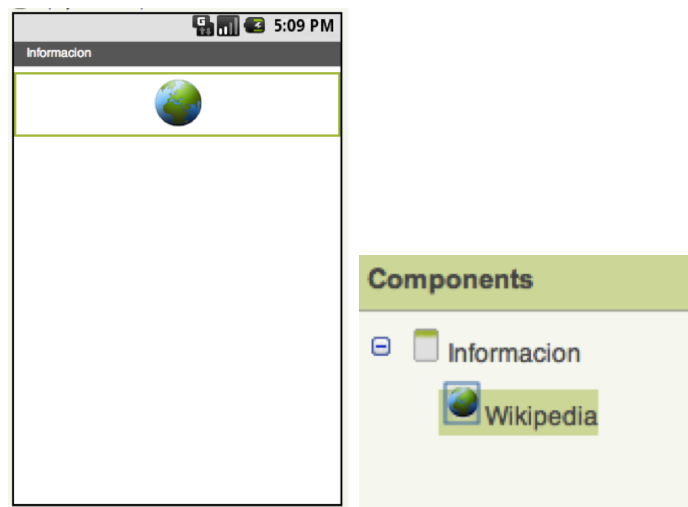
- IsLooping: ☐
- Source: HimnoAtletico.mp3...
- Volume: 50

C.2.5.2. Pantalla Información

Esta pantalla deberá tener:

- Un elemento web que nos permita cargar la página de Wikipedia.

Para esta pantalla deberás arrastrar un WebView (que encontrarás en la sección Not Ready For Prime Time, abajo del todo), que será el elemento que nos permitirá acceder a las páginas web.

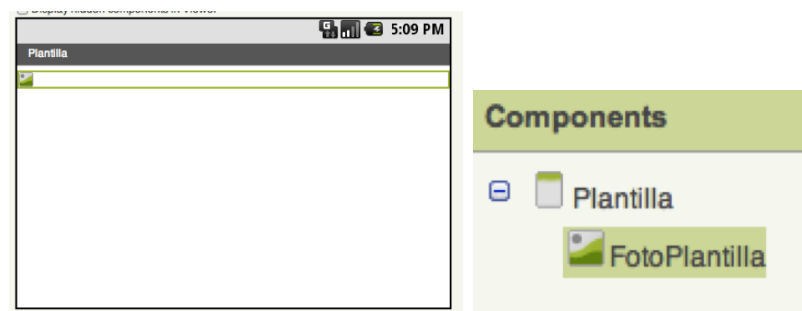


C.2.5.3. Pantalla Plantilla

Esta pantalla deberá tener:

- Imagen de la plantilla del equipo.
- Visualizarse siempre en horizontal.

Necesitarás cambiar la propiedad ScreenOrientation a Landscape de la pantalla, y añadir un Image.



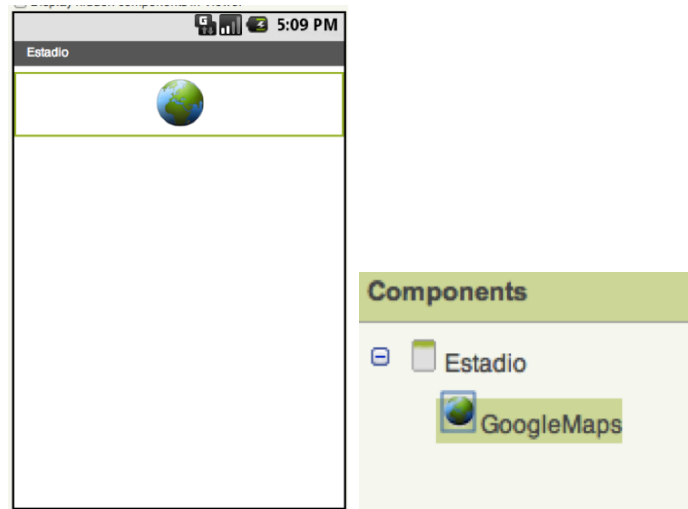
C.2. DISEÑO DE LAS DIFERENTES PANTALLAS

C.2.5.4. Pantalla Estadio

Esta pantalla deberá tener:

- Un elemento web que nos permita cargar la página de Google Maps del Estadio.

Esta pantalla será prácticamente igual a la de Información.



C.2.5.5. Terminando

Una vez terminadas las pantallas, es el momento de empezar a programar las funcionalidades de las diferentes ventanas. Pero antes, vamos a ver unas Nociones básicas de programación.

C.3. Nociones básicas de programación

C.3.1. Constantes

Una constante es un valor que no puede ser alterado durante la ejecución de un programa. Las constantes se definen en el código de un programa o aplicación y es el único sitio donde pueden ser modificadas.

Por ejemplo, si queremos que el tamaño de todos los botones de una aplicación sea 50, bastaría con definir una constante `TamanoBoton` y asignarle el valor 50. Así, cada vez que quisiéramos crear un botón nuevo, le asignaríamos como valor de tamaño nuestra constante `TamanoBoton`. En caso de que quisiéramos modificar el tamaño de todos los botones una vez escrito todos el programa, simplemente tendríamos que modificar el valor de `TamanoBoton`.

C.3.2. Variables

Una variable es similar a una constante, salvo que su contenido se puede modificar durante la ejecución de un programa o aplicación. Esto nos permite utilizar valores que introduce el usuario para modificar la ejecución del programa.

Por ejemplo, podríamos definir una variable `NombreUsuario`, en la que se almacenará el dato que corresponde con el nombre de un usuario que ha introducido al iniciar una aplicación. Este valor se mantendrá hasta que otro usuario inicie la aplicación de nuevo e introduzca su nombre.

C.3.3. Tipos de datos

El tipo de dato es un atributo que restringe el rango de valores que puede tomar una constante o variable. Los tipos de datos pueden ser:

- String: cadena de caracteres
- Integer: número entero.
- Boolean: booleano. Toma valores de Verdadero y Falso.
- y muchos más.

C.3.4. Control de flujo

Las estructuras de control de flujo permiten que la ejecución de un programa cambie dependiendo de algún valor o acción. Algunas de estas estructuras son:

- If - Then - Else: SI algo ENTOCES HAZ esto SINO HAZ esto otro.
- When: MIENTRAS algo HAZ esto.
- y muchas más.

C.3.5. Procedimientos

Un procedimiento permite automatizar una serie de tareas que van a ser realizadas varias veces. El contenido de un procedimiento podría aparecer directamente en el código de un programa, pero de esta manera, cada vez que queramos realizar esas tareas, únicamente deberemos llamar al procedimiento.

C.3.6. ¿Cómo vamos a enfocar nuestro proyecto?

Antes de empezar a programar tenemos que tener claro cómo vamos a enfocar nuestra aplicación, para no cometer errores más adelante. Nuestra aplicación funcionará de la siguiente forma:

- En la pantalla principal, pulsaremos en uno de los 4 equipos, lo que nos abrirá la ventana de Equipo con las características del equipo en cuestión.
- Al pulsar en las diferentes opciones de la ventana de Equipo, tendrá que acceder a las páginas de las mismas mostrando la relacionada con el equipo.
- Al pulsar el botón de Reproducir Himno, deberá comenzar a sonar. Al pulsar de nuevo, se parará.
- El botón de volver nos devolverá a la pantalla principal.
- El botón de aleatorio nos abrirá la página de otro equipo de los 4 que tenemos.

De las cosas que hemos aprendido las usaremos de la siguiente forma:

- Constantes y variables para los datos de los diferentes equipos, y para enviar la información de una pantalla a otra.

- Estructuras de control de flujo para seleccionar qué información mostrar dependiendo de la información que nos llega de otra pantalla, y para el botón de Reproducir Himno.
- Procedimientos para que, dependiendo del equipo que se haya escogido, los valores de las variables se asignen de forma automática.

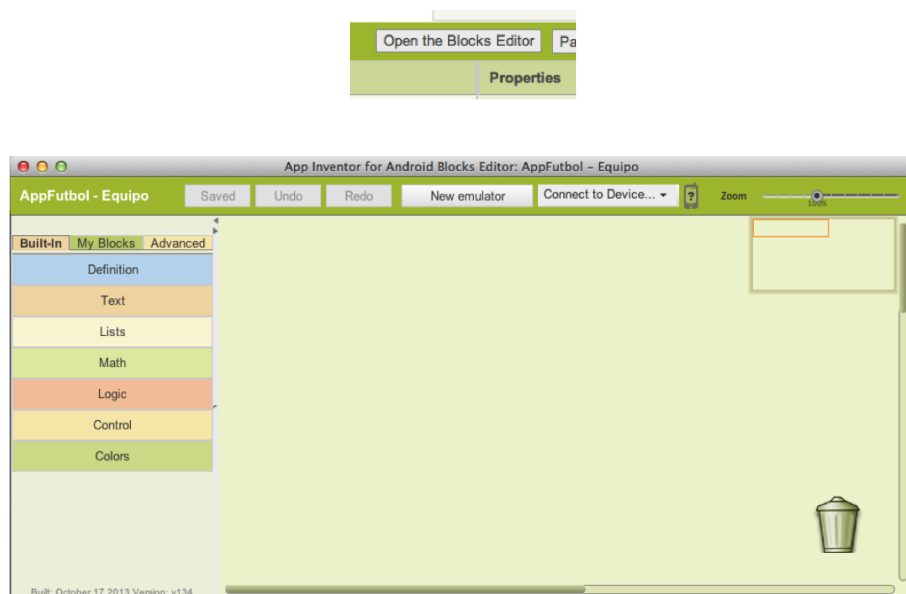
C.3.7. ¡A programar!

Ahora que ya conoces estos términos y conceptos y tenemos más o menos claro cómo vamos a enfocar nuestra aplicación, vamos a ponernos a Programar con *Blocks Editor*.

C.4. Programar con *Blocks Editor*

C.4.1. Arrancar *Blocks Editor*

Vamos a programar. Pulsa en el botón Open the Blocks Editor, descarga el archivo y ejecútalo. Al cabo de unos segundos se abrirá la ventana de *Blocks Editor*.

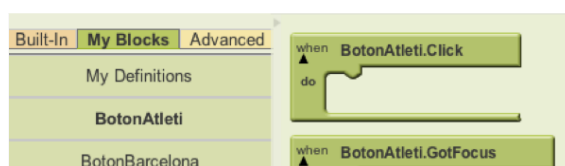


Blocks Editor funciona arrastrando y soltando. En el menú de la izquierda tienes los diferentes elementos y las opciones de los mismos aparecen al pulsar sobre ellos. Luego no hay más que arrastrarlos a la parte grande e ir encajando las piezas entre ellos.

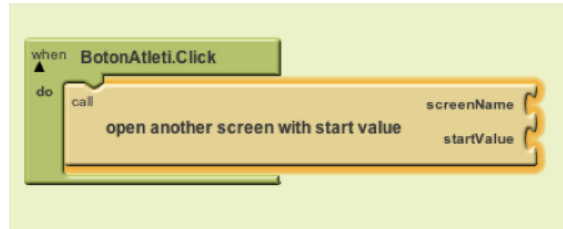
C.4.2. Pantalla Principal

Empezaremos por lo más sencillo. En esta pantalla tendremos que hacer que, cuando pulsemos un botón se nos abra la pantalla del equipo. Por tanto necesitaremos enviar un indicador a la nueva pantalla.

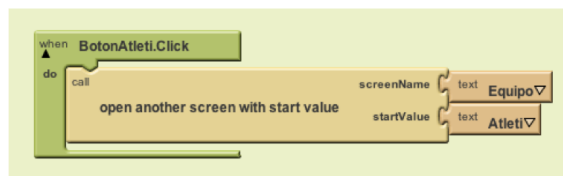
Empezaremos con el botón del Atlético de Madrid. Pulsa en My Blocks, selecciona BotonAtleti y arrastra la ficha BotonAtleti.Click. Esta ficha nos permitirá programar la acción que queremos que se realice cuando pulsemos el botón del Atleti.



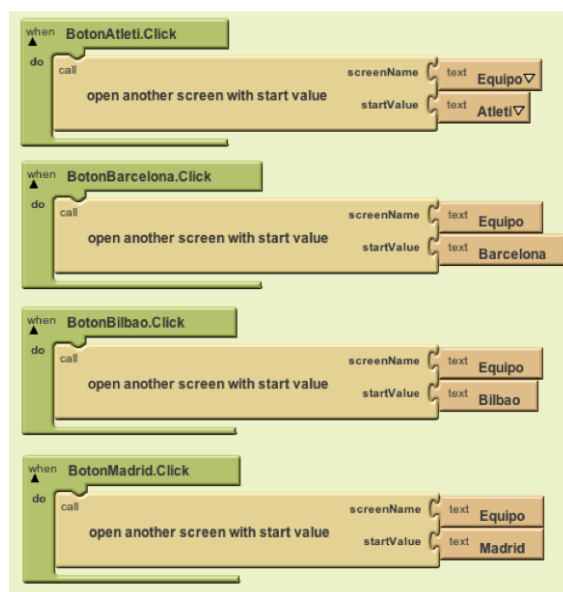
Ahora que tenemos la ficha en el escritorio de trabajo, vamos a hacer que abra la nueva ventana y le envíe el nombre del equipo. Para ello, iremos a Built-In, Control, seleccionaremos open another screen with start value y la arrastraremos dentro de la que ya teníamos.



En la primera de las ranuras que tiene esta ficha deberemos introducir el nombre de la pantalla que queremos abrir (Equipo), y en la segunda, el valor que queremos pasar (Atleti). Para poder introducir texto selecciona del menú Text y arrastra dos fichas de text. Si haces click sobre text de cada pieza, podrás cambiarlo.



Y ya está. Esto hará que se abra la pantalla de Equipo y llevemos el valor Atleti a esa pantalla. Repite la operación con los otros 3 botones y que quede de este modo:

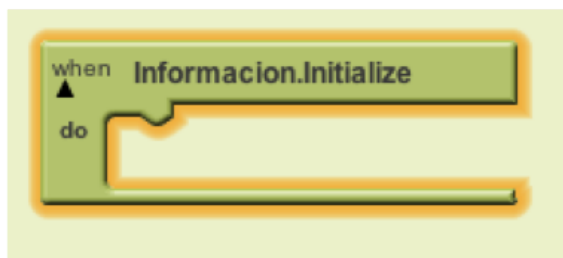


C.4.3. Pantalla Información

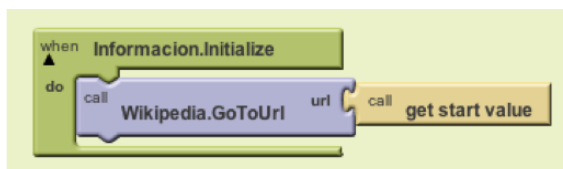
Vamos a empezar con estas pantallas que son más sencillas y nos ayudarán a coger soltura con el programa y así la de Equipo (la más difícil) no nos resultará tanto.

En esta pantalla se mostrará la información que hemos buscado de Wikipedia. Este valor vendrá traído desde la pantalla anterior (Equipo) por lo que ya disponemos de él.

Para empezar, arrastramos la pieza de `Informacion.Initialize`.



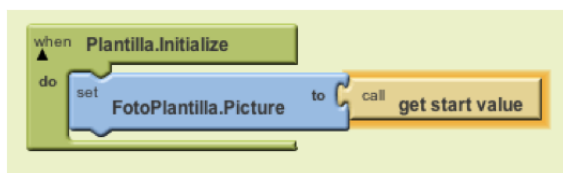
El valor que nos traemos de la pantalla anterior lo encontramos dentro de Control, en la pieza `get start value`. En este caso, será la dirección del link, por lo que pondremos la pieza del elemento de Wikipedia que nos permite cargar la url.



El resumen sería: Al iniciar esta pantalla, ve a la dirección que se corresponde con la página de la Wikipedia que me traes de la pantalla anterior.

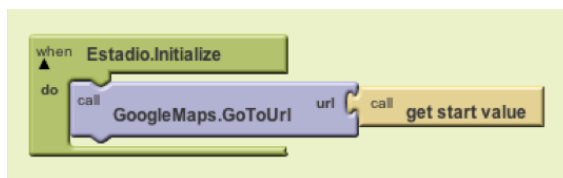
C.4.4. Pantalla Plantilla

Esta pantalla es similar a la anterior, solo que en vez de recibir de la pantalla anterior el nombre del archivo que tiene la foto de la plantilla. Por tanto, cuando iniciemos esta pantalla, deberá asignar el nombre de la foto con el elemento `Image`.



C.4.5. Pantalla Estadio

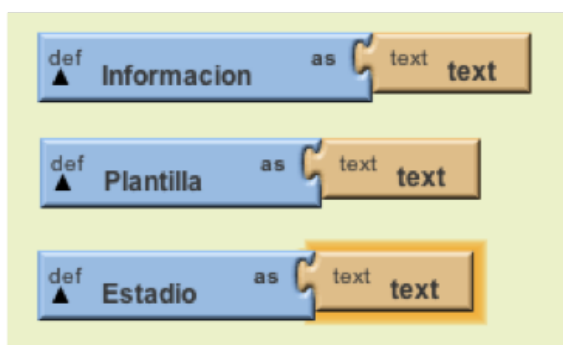
El funcionamiento de esta página será igual que la de Información, solo que la página será otra, en este caso Google Maps.



C.4.6. Pantalla Equipo

C.4.6.1. Variables

Crearemos tres variables. Estas variables almacenarán la información que luego enviaremos a las siguientes pantallas.



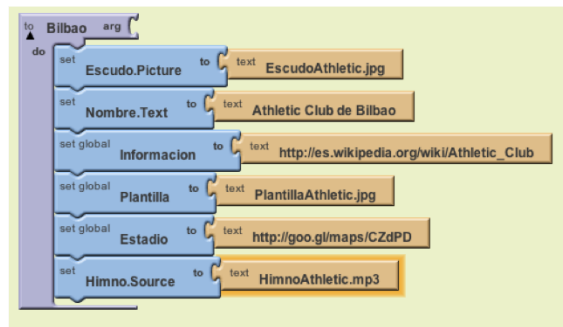
C.4.6.2. Procedimientos

Estos procedimientos harán que las variables tomen los valores que nos interesen, dependiendo del equipo.

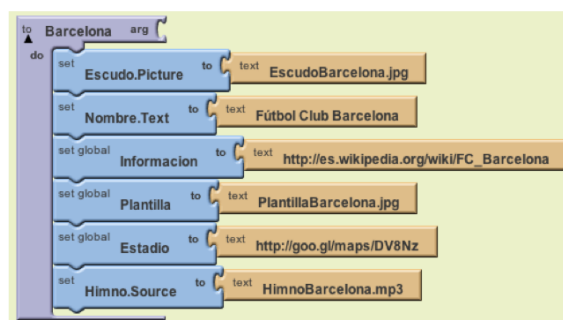
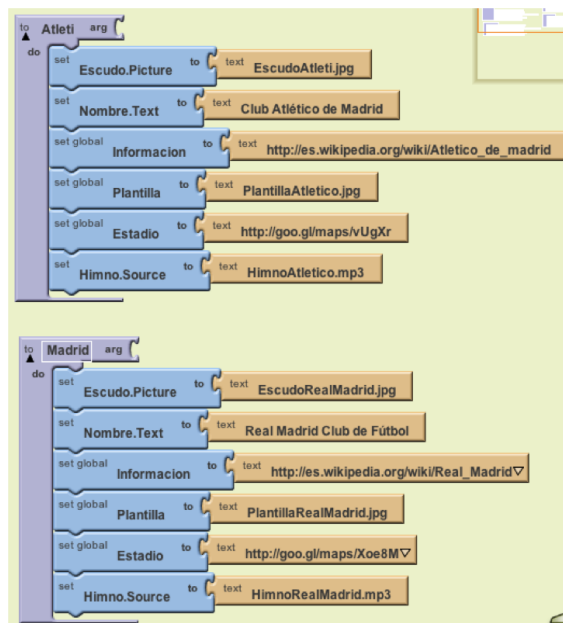
Los valores que deberemos poner son la imagen del Escudo, el nombre del equipo, la página de Wikipedia, la imagen de la plantilla, el link a GoogleMaps y el archivo mp3 con el himno.

Para crear un procedimiento, tendrás que ir a Built-In, Definition y arrastrar un elemento de Procedure. Una vez hayas creado uno, podrás acceder a él en la ventana de My Blocks, pinchando sobre My Definitions.

C.4. PROGRAMAR CON *BLOCKS EDITOR*



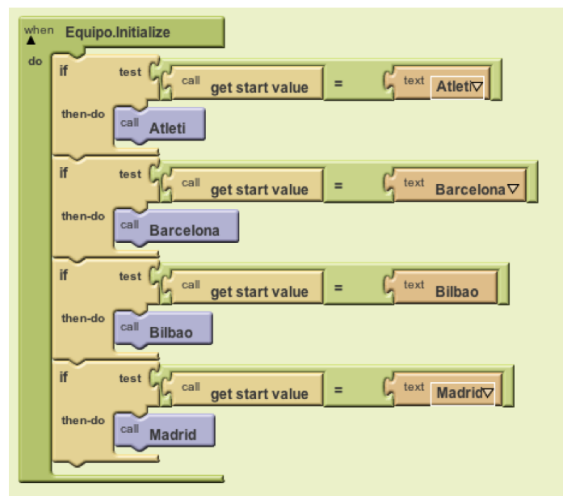
Ahora tendrás que hacer lo mismo con el resto de equipos. Para agilizar el trabajo, puedes seleccionar el procedimiento ya creado, pulsar Ctrl+C y Ctrl+V para copiarlo.



C.4.6.3. Cargar el equipo correcto

Para que la información que se muestre sea la del equipo correcto, utilizaremos estructuras de control de flujo a la hora de inicializar la pantalla.

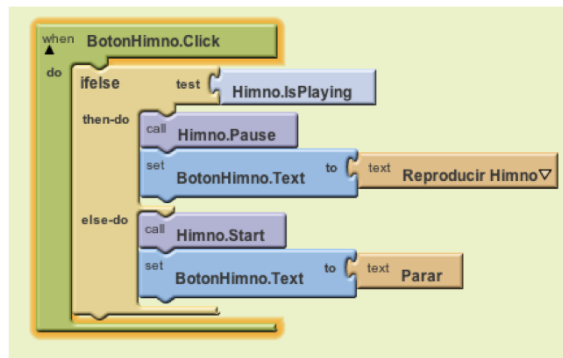
Iremos comparando el valor que traemos de la pantalla anterior (el generado a la hora de haber pulsado uno de los 4 botones de la pantalla principal) con las diferentes posibilidades. En caso de que coincida, lanzaremos el procedimiento con el que se establecerán los datos del equipo en la aplicación.



C.4.6.4. Reproducir himno

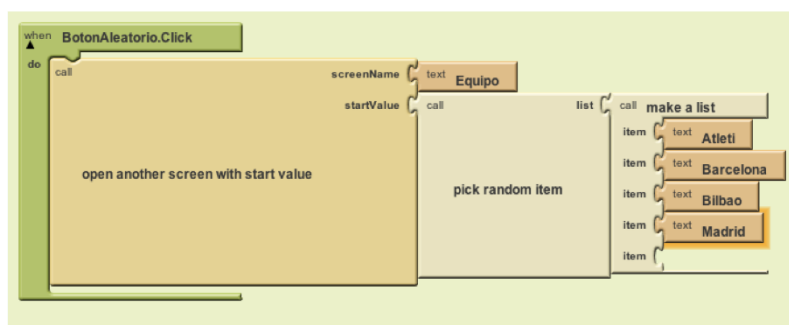
Para que la música se reproduzca al pulsar el botón, usaremos un Player y estructuras de control de flujo.

El texto del botón deberá cambiar cada vez que lo pulsemos, según se reproduzca o se pare el himno.



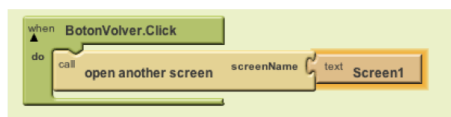
C.4.6.5. Botón aleatorio

Con este botón cambiaremos la información actual por cualquiera de las 4 posibilidades que tenemos. Para ello, las pondremos en una lista y usaremos las funciones de aleatoriedad de App Inventor.



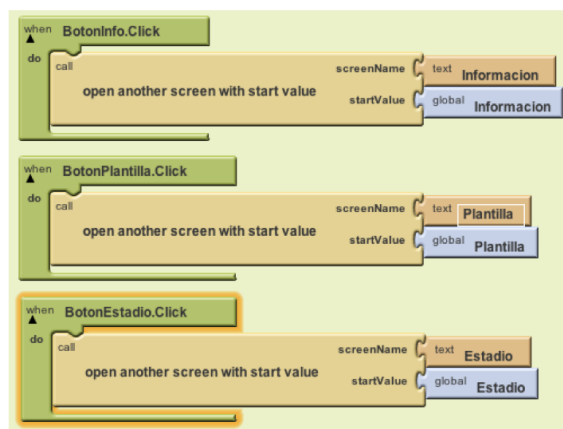
C.4.6.6. Boton volver

El botón volver simplemente nos llevará a la pantalla principal.



C.4.6.7. Botones a otras pantallas

Los botones que nos llevan a las diferentes páginas de la aplicación, deberán llevar el contenido de la variable correspondiente.

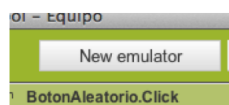


C.4.7. Probar la aplicación

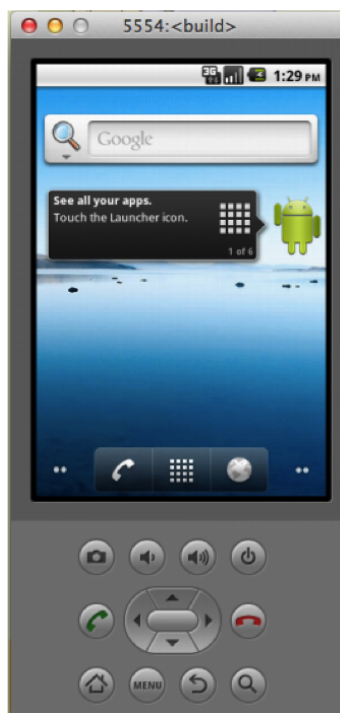
Ahora que ya tenemos terminada nuestra aplicación es el momento de Probar la aplicación.

C.4.7.1. Emulador

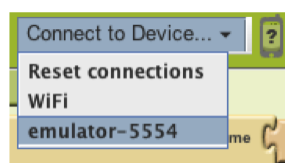
Para abrir el emulador de App Inventor, pincha en el botón New emulator.



Pasados unos segundos se abrirá la pantalla del emulador:



Ahora, pulsa en el menú de Connect to device... del *Blocks Editor* y selecciona el emulador:



Pasados unos segundos se abrirá en el emulador la pantalla que tengas abierta en ese momento tanto en *Designer* como en *Blocks Editor*.

El mayor problema del emulador es que no podemos comprobar cómo funciona el paso de ventanas. Eso tendremos que verlo descargando la app a un dispositivo móvil.

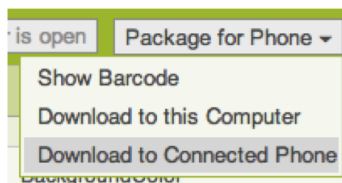
C.4.8. Instalar la App

Primero deberemos configurar el teléfono. Estas instrucciones están preparadas para Android 4.1, pero cualquier otra versión debería ser similar. Sigue los siguientes pasos:

- Pulsa el botón Home de tu dispositivo.
- Entra en Ajustes.
- Entra en Seguridad.
- Marca la opción Orígenes desconocidos.
- Vuelve al menú anterior, Ajustes, y entra en Opciones de desarrollador. Actívalas.
- Activa las opciones Pantalla activa y Depuración USB.

Una vez hecho esto, cuando conectes el dispositivo al ordenador, en lugar de aparecer un mensaje de que simplemente está conectado, avisará de que está conectado en modo depuración.

Para instalarla, volveremos a la ventana del *Designer*, conectaremos el dispositivo al ordenador a través de un cable USB y seleccionaremos esta opción:



Al cabo de unos segundos verás como se compila, descarga e instala la aplicación en tu móvil.

Bibliografía

- Ahmad, K. N. (2012). *Measuring the impact of App Inventor for Android and studio-based learning in an introductory computer science course for non-majors*. Tesis doctoral, Ball State University.
- Alonso, J. T. (2012). *Informática 4º ESO*. Oxford Educación.
- Bravo, N. y Medina, L. F. (2011). *Informática 4º ESO*. Editex.
- CODDII (2013). *Empleabilidad 2013*. Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática.
- Cruz-Martín, A., Fernández-Madrigal, J., Galindo, C., González-Jiménez, J., Stockmans-Daou, C., y Blanco-Claraco, J. (2012). A lego mindstorms nxt approach for teaching at data acquisition, control systems engineering and real-time systems undergraduate courses. *Computers & Education*, 59:974–988.
- Ericson, B. y McKlin, T. (2012). Effective and sustainable computing summer camps. En *SIGCSE '12 Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education*, pp. 289–294. ACM.
- Ferrer-Mico, T., Àngel Prats-Fernàndez, M., y Redo-Sanchez, A. (2012). Impact of scratch programming on students understanding of their own learning process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46:1219–1223.
- García, P., Ferro, M. P., y Ali, I. (2011). *Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Anaya.
- González, A., Arboledas, D., Romo, N., y Gallego, F. (2012). *Tecnología 4 ESO*. SM.
- Goretti, M. y Bueno, F. J. (2011). *Tecnologías de la Información y la Comunicación*. SM.
- Goretti, M., Bueno, F. J., Gómez, J. M., y Gómez, J. A. (2012). *Informática 4 ESO*. SM.
- Grover, S. y Pea, R. (2013). Using a discourse-intensive pedagogy and android's app inventor for introducing computational concepts to middle school students.

BIBLIOGRAFÍA

- En *SIGCSE '13 Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education*, pp. 723–728. ACM.
- INE (2012). *Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2011-2012*. Instituto Nacional de Estadística.
- KantarWorldpanel (2013). *Hábitos de compra, posesión, gasto y uso de telefonía móvil en España*. Kantar Worldpanel ComTech.
- Kordaki, M. (2012). Diverse categories of programming learning activities could be performed within scratch. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46:1162–1166.
- LB (1989). *Ley 10/1989, de 5 de octubre, de Bibliotecas*. Boletín Oficial del Estado BOE número 283, de 25 de noviembre.
- LOE (2006). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado BOE número 106, de 4 de mayo.
- LOMCE (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado BOE número 295, de 10 de diciembre.
- Morelli, R., de Lanerolle, T., Lake, P., Limardo, N., Tamotsu, E., y Uche, C. (2010). Can android app inventor bring computational thinking to k-12? En *SIGCSE '10 Proceedings of the 41rd ACM technical symposium on Computer Science Education*. ACM.
- Moreno, J., Salazar, M. V., Sánchez, A. I., y Sepúlveda, F. J. (2011a). *Tecnologías 1º ESO*. Oxford Educación.
- Moreno, J., Salazar, M. V., Sánchez, A. I., y Sepúlveda, F. J. (2011b). *Tecnologías 3º ESO*. Oxford Educación.
- Moreno, J., Salazar, M. V., Sánchez, A. I., y Sepúlveda, F. J. (2012). *Tecnología 4º ESO*. Oxford Educación.
- Perucha, A. y González, M. D. (2012a). *Tecnologías I ESO Linux*. Akal.
- Perucha, A. y González, M. D. (2012b). *Tecnologías II ESO Linux*. Akal.
- Qidwai, U., Riley, R., y El-Sayed, S. (2013). Attracting students to the computing disciplines: A case study of a robotics contest. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102:520–531.
- Romero, A. y Serrate, X. (2012a). *Tecnologías ESO 3*. Bruño.
- Romero, A. y Serrate, X. (2012b). *Tecnologías ESO 4*. Bruño.

- Roy, K. (2012). App inventor for android: Report from a summer camp. En *SIGCSE '12 Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education*, pp. 283–288. ACM.
- Tillmann, N., Moskal, M., de Halleux, J., Fahndrich, M., Bishop, J., Samuel, A., y Xie, T. (2012). The future of teaching programming is on mobile devices. En *ITiCSE '12 Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education*, pp. 156–161. ACM.
- Uludag, S., Karakus, M., y Turner, S. W. (2011). Implementing it0/cs0 with scratch, app inventor for android, and lego mindstorms. En *SIGITE '11 Proceedings of the 2011 conference on Information technology education*, pp. 183–190. ACM.

Este documento esta firmado por



| | |
|-------------------------------|--|
| Firmante | CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES |
| Fecha/Hora | Fri Jan 10 11:08:06 CET 2014 |
| Emisor del Certificado | EMAILADDRESS=camanager@fi.upm.es, CN=CA Facultad de Informatica, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES |
| Numero de Serie | 630 |
| Metodo | urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature) |